

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ**  
**УНІВЕРСИТЕТ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ**

**82 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**  
**ВИКЛАДАЧІВ УНІВЕРСИТЕТУ**

**Одеса 2022**

Наукове видання

Збірник тез доповідей 82 наукової конференції викладачів університету  
26 – 29 квітня 2022 р.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.  
За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою  
Одеського національного технологічного університету,  
протокол № 13 від 24.05.2022 р.

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

Укладач Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова Єгоров Б.В., д.т.н., професор  
Заступник голови Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії:

Безусов А.Т., д-р техн. наук, професор  
Бурдо О.Г., д-р техн. наук, професор  
Віннікова Л.Г., д-р техн. наук, професор  
Гапонюк О.І д-р техн. наук, професор  
Жигунов Д.О., д-р техн. наук, професор  
Іоргачова К.Г д-р техн. наук, професор  
Капрельянц Л.В., д-р техн. наук, професор  
Коваленко О.О., д-р техн. наук, професор  
Косой Б.В., д-р техн. наук, професор  
Крусір Г.В., д-р техн. наук, професор  
Мардар М.Р., д-р техн. наук, професор  
Мілованов В.І., д-р техн. наук, професор  
Павлов О.І., д-р екон. наук, професор  
Плотніков В.М., д-р техн. наук, професор  
Станкевич Г.М., д-р техн. наук, професор  
Савенко І.І., д-р екон. наук, професор  
Тележенко Л.М., д-р техн. наук, професор  
Ткаченко Н.А., д-р техн. наук, професор  
Ткаченко О.Б., д-р техн. наук, професор  
Хобін В.А., д.т.н., професор  
Хмельнюк М.Г., д-р техн. наук, професор  
Черно Н.К д-р техн. наук, професор

# СЕКЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЯ ЗБЕРІГАННЯ І ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНА, ВИГОТОВЛЕННЯ КОМБІКОРМІВ ТА БІОПАЛИВА»

## КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЯКОСТІ БОРОШНА

Жигунов Д.О., д-р техн. наук, професор  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Борошно це один з найбільш важливих компонентів в раціоні харчування людини. Його значення як продукту харчування зумовлюється харчовою цінністю, технологічними властивостями і широтою використання. Щорічного обсягу його виготовлення в Україні вистачає для задоволення потреб хлібопекарської, макаронної та кондитерської промисловостей, роздрібною торгівлі, громадського харчування і створення держрезервів. Зміни, що відбуваються в структурі споживання населенням продуктів харчування, розширення асортименту хлібопекарських, кондитерських, кулінарних та інших видів виробів з пшеничного борошна викликають необхідність більш широкого розуміння його показників якості.

Пшеничне борошно [хлібопекарське та кондитерське] поділяється на чотири сорти: вищий, перший, другий, обойний. Пшеничне макаронне борошно ділиться на 2 сорти: крупчатка (вищий сорт) і напівкрупчатка (перший сорт). Житнє борошно має три сорти: сіяне, обдирне, обойне. Окремо слід виділити цільнозмелене борошно. Кожний вид, тип та сорт борошна відрізняються один від одного за якістю (показниками якості).

Основним сортообумовлюючим показником якості борошна є показник «зольність», значення якого були встановлені ще у березні 1938 року: для борошна вищого сорту – не більше 0,55 %, першого сорту – не більше 0,75 %, другого сорту – не більше 1,25 %, обойного борошна – не більше 2,0 %, для макаронного борошна (крупчатки) – не більше 0,60 %. Вологість усіх сортів борошна – не більше 15,0 %. У міжнародній практиці показник зольності обумовлює тип борошна. Наприклад, для борошна вищого сорту еквівалентні такі типи борошна: Туре 550 (Німеччина, Швейцарія, Польща), Туре 55 (Франція), Туре 00 (Італія), Т-55 (Іспанія).

У сьогоденній системі оцінки борошна в Україні можна виділити оцінку якості борошна за нормованими (у відповідно до ГСТУ 46.004-99) технологічними показниками разом з показниками безпечності борошна, а також його оцінку за додатковими показниками, наведеними у специфікаціях або у рекомендаціях.

**Метою** даної публікації є удосконалення класифікації показників якості борошна.

Згідно з ISO 9000 якість продукції – сукупність характеристик об'єкта, які відносяться до його спроможності задовольняти встановлені або передбачувані потреби. Якість харчових продуктів повинна відповідати вимогам стандартів. Якість харчових продуктів визначають органолептичними і лабораторними методами.

За способом визначення згідно з [1] методи оцінки технологічних властивостей зерна (борошна) пшениці можуть бути класифіковані таким чином:

- органолептичні;
- фізичні;
- фізико-механічні;
- фізико-хімічні;

За технологічними властивостями зерна [2] їх поділяють на три групи:

- показники, що характеризують загальний стан зернової маси;
- показники, що характеризують борошномельні властивості зерна;
- показники, що характеризують хлібопекарські (макаронні) властивості борошна.

За узагальненою класифікацією технологічних властивостей зерна та борошна пшениці, технологічні властивості також поділяються на ті ж 3 групи [3]. У середині кожної

групи властивості можуть поділятися на первинні (непрямі) і вторинні (прямі). Первинні властивості в свою чергу діляться на фізичні і біохімічні, а також властивості безпосередньо самого зерна і властивості виробленого з нього борошна.

Для оцінки якості борошна у практиці наведені вище класифікації мають розгалужену ієрархічну структуру та достатньо складні, тому у [4, С. 46] запропоновано у виробничих умовах використовувати комплексну систему оцінки якості зерна та борошна, у яку включено вітчизняні і сучасні міжнародні методи, згідно з якою показники якості зерна та борошна оцінюються за 5 групами:

- загально-технологічні;
- фізико-технологічні;
- хіміко-технологічні, які оцінюють а) білково-протеазний (БПК) та б) вуглеводно-амілазний (ВАК) комплексі борошна;
- реологічні (фізичні) властивості тіста;
- споживчі (хлібопекарські) показники.

Подальше вдосконалення класифікації призвело до виділення показників безпечності окремо [5]. Таким чином, вдосконалена комплексна система оцінки якості зерна та борошна на даний момент виглядає наступним чином:

- загально-технологічні та показники безпечності;
- фізико-технологічні;
- хіміко-технологічні, які оцінюють стан білково-протеазного, крохмало-амілазного, пентозано-геміцелюлазного та липидо-липазного комплексів;
- реологічні (фізичні) властивості тіста;
- споживчі (хлібопекарські) показники.

#### **При комплексної оцінці якості борошна:**

— до *першої групи* відносяться: органолептичні показники, зараженість, вміст ММД, кислотність, показники мікробіологічної контамінації, контамінації мікотоксинами та пестцидами;

— до *другої групи*: вологість, компонентний склад (вміст білка, вміст крохмалю та сахарів, вміст водорозчинних (ВР) та водонерозчинних (НР) пентозанів, вміст клітковини), зольність, білість борошна, крупність помелу та гранулометричний склад;

— до *третьої групи*: Вміст клейковини, індекс деформації клейковини (ІДК), глютен індекс (ГІ), індекс сухої клейковини (ІСК), тест седиментації (Зелені), глютопик-тест, число падіння (ЧП) та фунгальне число падіння (ФЧП), вміст пошкодженого крохмалю, амілограф та віско-амілограф тест, SRC-тест;

— до *четвертої групи*: фізичні параметри тіста після його ферментації (Альвеограф тест, Альвеоконсистограф (альвеолаб) тест, Екстенсограф тест); фізичні параметри тіста при його постійному замішуванні (фарінограф або валориграф тест, міксолаб-симулятор тест, міксолаб тест, міксограф тест); водопоглинальна та водоутримуюча здатності; газоутворююча та газоутримуюча здатності;

— до *п'ятої групи*: методи лабораторної випічки хліба та інших хлібопекарських, мучних кондитерських та кулінарних виробів, макаронних виробів.

**Висновки.** Вищенаведена класифікація є не остаточною, тому що методи оцінки показників якості та лабораторне обладнання постійно удосконалюються та розвиваються, стандарти на методи змінюються, але вона пропонується для розповсюдження у виробництві у сучасних умовах виробництва не тільки хлібопекарського, але й борошна різного цільового використання.

#### **Література**

1. Беркутова, Н.С., Швецова, И.А. Технологические свойства пшеницы и качество продуктов её переработки. – Москва: Колос. – 1984. – 223 с.
2. Мерко, І.Т., Моргун, В.О. Наукові основи і технологія переробки зерна. – Одеса: Друк, 2001. – 348 с.

3. Єгоров, Б.В., Жигунов, Д.О. Современная классификация технологических свойств пшеницы. Хранение и переработка зерна. – 2013. – Vol. 173, – No. 8. – С. 45–47.
4. Жигунов, Д.О., Волошенко, О.С., Брославцева, І.В., и др. Технологія та оцінка якості зернових продуктів: монографія. – Одеса: Олді-плюс, 2021. – 351 с.
5. Жигунов, Д. Комплексний функціональний аналіз борошна. Мир продуктів. – 2022. – No. 2. – С. 18–20.

## **ВИКОРИСТАННЯ ТЕСТУ SRC ДЛЯ ОЦІНКИ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ**

**Жигунов Д.О., д-р техн. наук, професор, Волошенко О.С., канд. техн. наук, доцент,  
Барковська Ю.С., аспірант, Ковальчук А.О., СВО «Бакалавр»  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Сучасною тенденцією хлібопекарської галузі є виробництво широкого асортименту хлібопекарської та борошняної кондитерської продукції. Все більше уваги пекарі пред'являють до відповідності властивостей борошна тої чи іншої хлібопекарської/ кондитерської продукції, яка виробляється на конкретній технологічній лінії за заданою рецептурою. Відповідність борошна нормованим стандартом ГСТУ 46.004-99 показникам якості не є достатнім для гарантованої реалізації борошна, тому що воно повинно забезпечити необхідну водопоглинальну здатність, бути придатним до обробки на автоматичній лінії без утворення липкості, забезпечувати відповідний об'єм та пористість виробів з високими органолептичними показниками. Тому, для того, щоб бути конкурентоспроможними на ринку борошна, ефективно використовувати сировину та випускати високоякісну продукцію для борошномельних заводів дуже потрібно отримання точної інформації про якість зерна.

Якість борошна – це сукупність його властивостей, що дозволяють задовольнити його кінцеве призначення. Іншими словами, якість борошна можна лише розглядати у контексті його цільового використання, так як для одних виробів борошно може забезпечити високоякісну готову продукцію, для інших – ні. Узагалі, кінцеву якість борошна визначають 4 фактори: якість зерна, яка в свою чергу залежить від генетики та агрокліматичних умов; технологія та режими помелу; технологія та режими процесу тістоведення:

$$\begin{array}{l} \text{Генетика зерна} \quad + \quad \begin{array}{l} \text{Технологія та режими вирощування} \\ \text{Технологія та режими помелу} \\ \text{Технологія та режими тістоведення} \end{array} \quad = \quad \text{Якість борошна} \end{array}$$

Існує багато показників якості борошна та методів їхньої оцінки, кожний з котрих характеризує якусь одну частину властивостей борошна (клейковина, ступінь пошкодженого крохмалю, зольність тощо), або сумісний вплив деяких характеристик у процесі ферментації (тест альвеографа, екстенсографа) або у процесі замішування тіста (тест міксографа, фаринографа, міксолаб-симулятора), але повне уявлення про якість борошна можна отримати лише в умовах підприємства при випічці конкретного хлібобулочного або кондитерського виду виробу. Тому чим більше буде інформації про показники якості борошна тим ефективніше його можна буде переробити на хлібозаводі, або вплинути на зміну його показників безпосередньо на борошномельному заводі. При цьому, чим точніше буде відомо, яка з характеристик борошна потребує коригування, щоб забезпечити задану споживачем (хлібозаводом або кондитерським цехом) функціональність, тим ефективнішим буде процес управління якістю борошна на стадії його виробництва.

Одними з основних показників для хлібобулочних або борошняних кондитерських виробів, що оцінюють функціональність борошна, є його водопоглинальна та

водоутримуюча здатність. ВПС можна визначати на таких приладах, як фаринограф, валориграф, міксограф, міколаб тощо – по кількості води, необхідну для замішування тіста певної консистенції (еквівалентно 500 од. фар.). Але ці прилади достатньо дорогі, при цьому усі фактори, що головним чином обумовлюють водопоглинальні властивості борошна (вміст арабіноксиланів (пентозанів), вміст пошкодженого крохмалю, вміст білків, загальний вміст крохмалю), діють одночасно, тому дуже важко оцінити, яка саме характеристика борошна потребує коригування.

Метод SRC (solvent retention capacity) призначений для визначення розчиноутримуючої здатності одночасно у чотирьох розчинниках: деіонізованої воді (для визначення ВПЗ), 5% розчині молочної кислоти (для вимірювання впливу глютенінів), 5% розчині карбонату натрію (для вимірювання впливу пошкодження крохмалю) та 50% розчині сахарози (для вимірювання впливу пентозанів) [1, 2]. З 2009 р. цей метод стандартизований у США (ААСС 56-11.02). Метод був розроблений за замовою Nabisco Company (США) для борошна для печива та крекерів, які переважно виробляються з м'якозерних пшениць, але сьогодні став застосовуватися для оцінки функціональності борошна з твердозерних (хлібопекарських) пшениць. Це унікальний метод для обґрунтування цільового використання пшениці в селекції, борошномельному виробництві та на хлібопекарських підприємствах.

Хоча й існує декілька робіт по використанню цього методу для оцінки якості зерна [3, 4], а не борошна, але для широкого використання на вітчизняних борошномельних заводах необхідні додаткові дослідження.

**Метою** роботи було порівняння показників SRC з цільнозмеленого борошна, отриманого при помелі на різних лабораторних млинах при різній підготовці до помелу шляхом холодного кондиціонування. **Об'єкт** досліджень: тест SRC для цільнозмеленого борошна. **Предмет** досліджень: цільнозмелене борошно з 8 зразків зерна звичайної пшениці, що була вирощена у 2020 р. у різних регіонах України, з різним рівнем вмісту білка (від 9,8 до 13,9 %) та сили W (від 183 до 323 од. ал.). Зерно було розмелено на трьох різних лабораторних млинах (Perten 3100 – млин молоткового типу, Brabender Quadramat Junior та Chopin CD1 – млини вальцьового типу) при трьох рівнях вологості: as is (без зволоження), при зволоженні на 1 % з темперуванням 40 хв, та при зволоженні до 16 % з темперуванням 24 год. На останніх двох млинах борошно отримували автоматично шляхом просіювання на циліндричному ситі, а після розмелу на млині Perten 3100 – шляхом просіювання на лабораторному розсійнику впродовж 5 хв. на ситі з розміром отворів 150 мкм.

Показники SRC за усіма методами порівнювали із показниками SRC у борошні, розмеленому для його аналізу на альвеографі за процедурою ISO 27971-2015 (метод 9 у табл. 1).

Деякі результати досліджень наведені у табл. 1.

**Таблиця 1 – Показник GPI за різними методами розмелювання**

Показник	Метод								
	Perten 3100			Brabender QJ			Chopin CD-1		
	сухе	$\Delta M=1\%$ $\tau=40\text{хв.}$	$M=16\%$ $\tau=24\text{год}$	сухе	$\Delta M=1\%$ $\tau=40\text{хв.}$	$M=16\%$ $\tau=24\text{год}$	сухе	$\Delta M=1\%$ $\tau=40\text{хв.}$	$M=16\%$ $\tau=24\text{год}$
Значення	0,39-0,51	0,43-0,52	0,42-0,51	0,64-0,74	0,64-0,79	0,68-0,83	0,67-0,77	0,65-0,82	0,77-0,95
Діапазон диференціації	0,12	0,09	0,09	0,10	0,15	0,15	0,10	0,17	0,18

**Висновки.** Як показали пошукові дослідження, проведені у даному експерименті, використання більш простого млину молоткового типу або помел сухого зерна на усіх лабораторних млинах не підходять для спрощення процедури розмелювання зерна при оцінці його функціональності за методом SRC. Подальші дослідження мають бути зосереджені на пошуку мінімально можливої тривалості відволоження при подрібненні на млині вальцьового типу.

## Література

1. Kweon, M., Slade, L., Levine, H. Solvent retention capacity (SRC) testing of wheat flour: Principles and value in predicting flour functionality in different wheat-based food processes and in wheat breeding - A review. Cereal Chemistry. – 2011. – Vol. 88, – No. 6. – P. 537–552.
2. USDA. Using the Solvent Retention Capacity (SRC) Test in Functionality Testing for Flour. – 2013.
3. Lindgren, A.L. Solvent retention capacity and quality parameters of whole wheat / Thesis, 2016. – P. 117.
4. Poudel, R. Enzymatic Activities and Compositional Properties of Whole Wheat Flour / Thesis, 2018. – P. 135.

## ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА ТРАДИЦІЙНИХ ПЛЮЩЕНИХ ПРОДУКТІВ З ВІВСА

Соц С.М., к.т.н., доцент, Кустов І.О., к.т.н., доцент,  
Кузьменко Ю.Я., к.т.н., ст. викладач, Коломієць М.С., СВО «Магістр»  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

У структурі харчування сучасної людини крупи та круп'яні продукти складають близько 20...30 % від усього обсягу споживання зернових продуктів. За даними служби Державної статистики України за останні роки виробництво круп в нашій країні збільшується і складає 350-397 тис. тонн.

Овес є найбільш розповсюдженою культурою, зерно якої використовують на продовольчі та кормові цілі. За статистичними даними виробництво вівса в останні роки в Україні знаходиться на рівні 420-730 тис. тонн на рік, при цьому частка вироблених із вівса круп та пластівців щорічно складає від 18 до 28 тис. тонн.

Продукти переробки вівса в Україні за останні десятиліття стали традиційними для більшості населення нашої країни. Зерно вівса серед інших злакових культур характеризується найбільш цінним хімічним складом – високим вмістом білка, жиру, засвоєваних вуглеводів, вітамінів мінералів тощо.

Регламентованими плющеними продуктами переробки вівса в Україні є крупи плющені, пластівці «Геркулес», «Пелюсткові». Окремим вівсяним продуктом є пластівці «Екстра».

Крупи плющені та всі види вівсяних пластівців завдяки проходженню в процесі їх виробництва додаткової спеціальної обробки можна віднести до продуктів швидкого приготування. Номера пластівців «Екстра» відповідають розміру та формі попередньо підготовленої сировини, завдяки чому вони мають високу вирівняність, яка забезпечується проходом та сходом з сита визначеного номеру.

При виробництві круп вівсяних плющених використовують крупу вівсяну неподрібнену першого або вищого сортів. На першому етапі крупу направляють на ВТО, яке полягає у її пропарюванні в шнекових горизонтальних пропарювачах при тиску пари 0,05-0,10 МПа. Пропарене ядро відволожують у спеціальних теплоізованих бункерах протягом 20...30 хв. Плющення ядра допускається здійснювати на плющильних або валкових верстатах з рифленими валками. Відношення швидкостей валків повинно дорівнювати одиниці. Товщина пластівців, як правило, складає 0,7...0,9 мм.

Плющений продукт направляють на сортування, в процесі якого проходом сита Ø 2,0 мм проводять видалення борошенця та дрібки, сходом – отримують крупу плющену, яку контролюють на двох аспіраційних системах та після магнітного контролю направляють на фасування.

Пластівці «Геркулес» виробляють з круп неподрібнених вищого сорту. Класична схема включає в себе наступні етапи: пропарювання, темперування, плющення, просіювання та охолодження готової продукції.

На початку технологічного процесу проводять додатковий контроль круп на двох послідовних системах падді-машин та одній системі крупосортування. На системах падді-машин вилучають необроблене зерно, яке повертають на луцильні системи або направляють у відходи відповідної категорії, якщо на крупозаводі не має умов для його обробки. Контроль борошенця та дрібки проводять на крупосортувальних машинах. Сходом сита 2,5×20 мм у крупосортувальній машині отримують крупу, яку направляють на подальшу обробку. ВТО при виробництві пластівців «Геркулес» проводять за аналогічною схемою та режимами, що передбачає виробництво крупи плющеної. Етап плющення зерна проводять на плющильних верстатах з гладкими валками, товщина пластівців «Геркулес» не повинна перевищувати 0,5 мм. Отримані пластівці підсушують на стрічкових сушарках до нормативної вологості 12,0 % та контролюють на двох системах аспіраційних колонок та одній системі магнітних сепараторів.

Для виробництва пластівців «Пелюсткові» використовують крупи неподрібнені вищого або першого сорту. На першому етапі технологічного процесу проводять додатковий контроль, який здійснюють аналогічно процесу виробництва пластівців «Геркулес», після чого крупу додатково направляють на одну шліфувальну систему. Обробка поверхні ядра знижує вміст зольних елементів до 1,9 %, який регламентується стандартом. Суміш продуктів шліфування спочатку сортують на бураті де проходом металевого сита № 080 вилучають борошенце, після чого у крупосортувальній машині вилучають подрібнене ядро та ділять крупу на дві фракції. Отримані фракції направляють на аспіраційну систему для вилучення залишків лузги та борошенця. Наступні етапи: ВТО, плющення, підсушування та контроль при виробництві пластівців «Пелюсткові» проводять за аналогічною схемою та режимами, що передбачає виробництво пластівців «Геркулес».

Аналіз показує, що під дією надлишкового тиску та температури вологість крупи в ході пропарювання здатна збільшуватися на 2-3 % і опосередковано складає 14,5-15,5 % перед плющенням. Така кількість вологи в крупі направлено змінює її властивості у напрямку збільшення пластичності, що у сукупності дозволяє отримувати плющені продукти з виходом до 95 % (по відношенню до крупи). Пропарювання крупи перед плющенням при застосуванні існуючих технологій переробки вівса є другим етапом ВТО, проведеним методом гарячого кондиціонування (перший етап здійснюють перед луценням вівсяного зерна), що створює умови для пришвидшення протікання реакцій у хімічному складі крупи та збільшує пластичність крупи при однократному пропарюванні при відносно м'яких режимах.

Існуючі технології не дозволяють отримувати при переробці вівса високий вихід готової продукції, який не перевищує 55-65 % навіть при застосуванні найбільш сучасних плівкових сортів вівса із покращеними властивостями, що обумовлює подальше удосконалення існуючих технологій та пошук нових.

### Література

1. Правила організації і ведення технологічного процесу на круп'яних заводах. – К., – 1998. – 164 с.
2. Шутенко Є.І. Технологія круп'яного виробництва: навч. посібник / Є.І. Шутенко, С.М. Соц. – К.: Освіта України, 2010. – 272 с.
3. Fang, Y.C. Oats Nutrition and technology [Text] / Y.C. Fang – John Wiley & Sons, 2013. – 472 p.
4. Henry, R.J. Cereal Grain Quality / R.J. Henry, P.S. Kettlewell. – London UK: Chapman and Hall, 1996. – 488 p.



## ПИТАННЯ ЯКОСТІ ЦІЛЬНОЗМЕЛЕНОГО БОРОШНА З ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ТА ЖИТА

**Жигунов Д.О., д-р техн. наук, професор, Волошенко О.С., канд. техн. наук, доцент, Хоренжий Н.В., канд. техн. наук, доцент, Марченков Д.Ф., аспірант Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Дослідження технологічних, хлібопекарських показників якості ціЛЬНОЗМЕЛЕНОГО пшеничного, спельтового та житнього борошна показало зовсім різні кінцеві результати [1-5], що обумовлено різними технологічними підходами для його виробництва та відсутністю загальної нормативної документації. Судячи з показника зольності ряд виробників при його виробництві дотримуються принципу майже 100-відсоткового потрапляння усіх анатомічних складових зерна у ціЛЬНОЗМЕЛЕНЕ борошно, але при цьому крупність борошна може бути на рівні крупності оббивного борошна, або істотно від нього відрізняється. Зрозуміло, це залежить від виду здрібнюючих машин (жорнові поставки чи вальцьові верстати), а також від того, додатково подрібнюють висівки або ні. Інші виробники при формуванні ціЛЬНОЗМЕЛЕНОГО борошна для покращення його хлібопекарських властивостей дотримуються принципу виключення певної частки оболонкових частинок у вигляді висівок, тому таке борошно має зольність значно меншу ніж у зерні.

Що стосується якості зерна, то також підхід різних виробників неоднорідний. Одні виробники отримують ціЛЬНОЗМЕЛЕНЕ борошно з високоякісної пшениці або з дорогого зерна спельти, що обумовлює і більш високі хлібопекарські властивості і високу вартість такого борошна, інші дотримуються підходу використання більш дешевої слабкої пшениці.

Тому, для поліпшення споживчих властивостей та підвищення конкурентоспроможності ціЛЬНОЗМЕЛЕНОГО хліба необхідно встановити конкретні вимоги до якості борошна з ціЛЬНОГО зерна.

**Метою** роботи було обґрунтування показників якості ЦЗБ.

**Об'єкт** досліджень: технологічні властивості та показники якості ціЛЬНОЗМЕЛЕНОГО борошна з зерна пшениці, спельти та жита.

**Предмет** досліджень: борошно ціЛЬНОЗМЕЛЕНЕ з зерна пшениці, спельти та жита, отримане у виробничих умовах за різними технологічними схемами.

Згідно з вимогами ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови» для борошна пшеничне обойного вміст клейковини має бути не менше 18 %, якість клейковини – не нижче II групи, тобто від 35 до 100 од. прил. ІДК (задовільна міцна, добра та задовільна слабка групи). Аналіз впливу кількості та якості сирої клейковини у ціЛЬНОЗМЕЛЕНОМУ пшеничному борошні на його хлібопекарські властивості показав, що найкращими показниками (об'єм хліба, пористість та питомий об'єм хліба) характеризувалися зразки, випечені з борошна із вмістом клейковини 24-26 % та якістю 60-80 од. прил. ІДК. Досліджувані зразки хліба, випечені із борошна з зазначеним вмістом клейковини, але з якістю 80-100 од. прил. ІДК, мали менший на 23-35 % об'єм та нижчу на 14,5-18,5 % пористість. Надмірна еластичність клейковини призводила до опадання тістових заготовок у печі. Використання борошна із вмістом сирої клейковини 24-26 % та якістю 40-60 од. прил. ІДК призводила до отримання хліба з невисокими показниками питомого об'єму, пористості, структурно-механічних характеристик за рахунок підвищеної міцності клейковинного комплексу та зниження його еластичності. Подальше зростання вмісту сирої клейковини у ціЛЬНОЗМЕЛЕНОМУ борошні в межах 27-30 % суттєво не змінювало хлібопекарські властивості досліджуваних зразків. Для групи зразків із якістю клейковини 40-60 од. прил. ІДК об'єм

хліба склав від 350-460 см<sup>3</sup>. Для зразків борошна з якістю клейковини 60-80 од. прил. ІДК об'єм хліба склав в межах 350-360 см<sup>3</sup>, що на 23-32 % менше в порівнянні із зразками з аналогічною якістю клейковини, але її вмістом в межах 24-26 %. Проведені дослідження показали, що досить високу якість формового хліба з пшеничного цільнозмеленого борошна можна отримати при вмісті сирої клейковини у борошні не менше 24-26 % з якістю клейковини 60-80 од. прил. ІДК.

Результати досліджень впливу вмісту та якості клейковини на хлібопекарські властивості борошна зі спельти показали, що зі збільшенням вмісту клейковини об'єм хліба збільшується, пористість та структурно-механічні характеристики покращуються. Для виробництва формового цільнозмеленого хліба з зерна спельти можна рекомендувати борошно із вмістом сирої клейковини не менше 30 % з якістю клейковини 60-100 од. прил. ІДК.

Під час подрібнення зерна пшениці відбувається руйнування його анатомічних частин та утворюються різні за розміром фракції: дрібні частинки, які складаються з дрібних і пошкоджених зерен крохмалю, проміжного білка; крупніші – це більш крупні зерна крохмалю, окремі фрагменти клітин ендосперму і ще більші частинки (комплекси клітин), частини оболонки. Під час переробки зерна у цільнозмелене борошно необхідно домогтися однорідності помелу, тобто забезпечити однакову ступінь здрібнення як центральних, так й периферійних часток зернівки. Між крупністю помелу та хімічним складом борошна існує тісний зв'язок, отже крупність борошна безпосередньо впливає на його хлібопекарські властивості. За вимогами ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови» крупність борошна пшеничного обойного контролюється залишком на ситі № 067 (не більше 2 %) та проходом сита № 38 (не менше 35 %).

Аналіз впливу крупності цільнозмеленого пшеничного та спельтового борошна на його хлібопекарські властивості показав, що зразки борошна, які мали високий вміст крупної фракції (залишок на ситі № 067 складав понад 4 %), хоча при цьому вміст дрібної фракції був достатнім, не забезпечували високий об'єм хліба та гарну пористість. При цьому треба зауважити, що зразок із вмістом дрібної фракції 50-70 % проявив кращі хлібопекарські властивості: об'єм хліба був на 32 % більше в порівнянні із зразком борошна, вміст дрібної фракції в якому був у межах 30-50 %. Найкращі хлібопекарські властивості відмічено у борошні з меншим вмістом крупної фракції (залишок на ситі № 067 до 1 %). У межах цієї групи зразків високий об'єм хліба (430-590 см<sup>3</sup>) та пористість (68-75 %) відмічено у борошні із вмістом дрібної фракції (прохід сита № 38) 50-70 %.

**Висновки.** В результаті проведених досліджень доведено, що досить високу якість формового хліба з пшеничного цільнозмеленого борошна можна отримати при вмісті сирої клейковини у борошні не менше 24-26 % з якістю клейковини 60-80 од. прил. ІДК. Для виробництва формового цільнозмеленого хліба з зерна спельти можна рекомендувати борошно із вмістом сирої клейковини не менше 30 % з якістю клейковини 60-100 од. прил. ІДК.

Аналіз впливу крупності цільнозмеленого пшеничного та спельтового борошна на його хлібопекарські властивості показав, що зразки борошна, які мали високий вміст крупної фракції (залишок на ситі № 067 складав понад 4 %), хоча при цьому вміст дрібної фракції був достатнім, не забезпечували високий об'єм хліба та гарну пористість. При цьому треба зауважити, що зразок із вмістом дрібної фракції 50-70 % проявив кращі хлібопекарські властивості: об'єм хліба був на 32 % більше в порівнянні із зразком борошна, вміст дрібної фракції в якому був у межах 30-50 %. Найкращі хлібопекарські властивості відмічено у борошні з меншим вмістом крупної фракції (залишок на ситі № 067 до 1 %).

## Література

1. Whole-grain intake and carotid artery atherosclerosis in a multiethnic cohort: the Insulin Resistance Atherosclerosis Study / Mellen Philip B., et al. // *The American journal of clinical nutrition*, 2007. – Vol. 85.6. – P. 1495-1502.

2. Effect of increased consumption of whole-grain foods on blood pressure and other cardiovascular risk markers in healthy middle-aged persons: a randomized controlled trial / Tighe P, Duthie G, Vaughan N, et al. // *Am J Clin Nutr.* – 2010. – Vol. 92(4). – P. 733-740.

3. Оспанов А.А., Тимурбекова А.К. Технология производства цельнозерновой муки: Учебное пособие. – Алматы: ТОО «Нур-Принт», 2011. – 114 с.

4. Deng L., Manthey F.A. Effect of single-pass and multipass milling systems on whole wheat durum flour and whole wheat pasta quality // *Cereal Chemistry.* – 2017. – Vol. 94(6). – P. 963-969.

5. Жигунов Д.О., Волошенко О.С., Хоренжий Н.В. Порівняльне дослідження показників якості цільнозернового пшеничного та спельтового борошна вітчизняного виробництва. Зернові продукти і комбікорми. – 2018. – № 3 (56). – С. 25 – 31.

## **SOME FEATURES OF CHEMICAL COMPOSITION OF UKRAINIAN NAKED OATS VARIETY «SALOMON»**

**Sots S., c. tech. sc. (Ph.D.), docent, Kustov I. c. tech. sc. (Ph.D.), docent, Donii O.  
Odessa national academy of food technologies**

### **INTRODUCTION**

Groats food processing sector refers to socially important branches of agriculture complex. State and development of the groats industry of state is one of the determinants of the welfare, working capacity and the health of its population.

Traditionally, at groats plants being processed include seven cereal crops: rice, mil-let, buckwheat, oats, barley, corn, wheat and also one legume crop – peas. A small proportion constitute groats food products obtained by processing of sorghum, lentils, chickpeas and other.

Wide demands from consumers have rice, buckwheat and oat groats and derivatives from its groats products. Flakes and instant groats products have become increasingly prolific in recent decades among groats products. The interest of consumers in this type of groats and groats products is primarily connected to their ability to be quickly prepared and good food and flavoring properties compared with traditional groats.

The nutritional value of grain intended for food production is defined by the chemical composition which is characterized by containing proteins, starches, lipids, fiber, minerals and  $\beta$ -glucans.

Due to their balanced amino acid composition, the presence of mucous substances unique vitamin content, most of groats can be attributed to the products of dietary and restorative nutrition.

Processing of these crops involves complex energy-intensive operation in technological process. Most types of groats and groats products have low yield and relatively lower nutritional value compared to the unprocessed grain. During dehulling and pearling operations significant part of protein, vitamins, minerals,  $\beta$ -glucans and dietary fiber which are concentrated in outer layers are also removed [1;2].

Over the centuries, oats (*Avena sativa* L.) has been an important fodder and food crops. In the XX century it began to gain importance for agricultural production and processing industries.

The global industry uses oats for producing a wide range of food products besides traditional cereal flakes, flour, different groats and instant cooking products it is additionally used in the manufacturing of beer, oat milk, ice cream, bread, cookies, baby food products and other high nutritive products for human [3;4;5].

Imperfection and complexity of processing traditional varieties of oats into food products was a result of the emergence of new, more promising for food and processing industry naked variety of oats (*Avena nuda*). The advantage of naked forms of oats is almost total absence of hard floral hulls, which are firmly related to the surface of the grain (20...40 % in hulled oats forms)

which greatly improve their technological properties. Naked oats grain has thin and papery hulls which are practically completely separated in the process of harvesting and thrashing of the grain [6;7].

The researches conducted by scientists from of the advanced countries have established that naked forms of oats have relatively high content of protein, fat, starch and relatively lower mineral content and fiber compared to traditional forms of oats which determines advantage of nutritional value of naked oats and more nutritional value of its food products.

First Ukrainian naked variety of oats was grown at Nosivska Selection-Experimental Station of Chernihiv Institute of Agricultural Production of UAAS. In 2010 year were registered cultivar of naked oats «Skarb Ukrainy».

«State register of plant varieties suitable for dissemination in Ukraine» contains cultivars of naked oats: «Salomon», «Samuel», «Skarb Ukrainy».

In modern conditions the appearance of new naked varieties of oats Ukrainian growing determines its chemical indicators for determining the feasibility of their use for the production of high quality food products.

#### **MATERIAL AND METHODS**

Samples of naked oats cultivar «Salomon» were cultivated and harvested in Kirovograd region, Ukraine in 2020.

Protein content of naked oats grain was determined according to the method GOST 10846-91, fat content was determined according to the according to the method GOST 29033-91, starch content of the samples was determined according to the method GOST 10845-98, ash content of naked oats grain was determined according to the method GOST 10847-74.

#### **RESULTS AND DISCUSSION**

For anatomical parts of the grain nutrients are unevenly distributed. Coats contain much cellulose and pentozanes. The aleurone layer has high concentration of protein, cellulose, ash, endosperm – starch and protein. The germ contains proteins, lipids and vitamins.

The results of research chemical composition of naked oats variety «Salomon» are presented in Table 1.

**Table 1 – Some indicators of chemical composition of naked oats «Salomon»**

Cultivation year	Protein, %	Starch, %	Lipid, %	Fiber, %	Ash, %
2018	14,6	59,8	6,5	3,4	2,4
2019	15,3	60,3	5,9	3,7	2,2
2020	15,0	58,3	6,3	3,5	2,1

Important parts of the chemical composition of the grain are proteins. Proteins cannot be synthesized independently and get into the human body only with food products. The average protein content in traditional varieties of oats may reach 10...11 %. In traditional oats groats and flakes this indicator in average reaches 12,3 % [8]. There is relatively high protein content in traditional oats products due to the fact that in the process of their production hulls which contain substances mainly difficult to assimilate are removed from the grain and not counted in determining protein content. The average protein content in studied samples of naked oats variety «Salomon» depend on cultivation year was in the range 14,6...15,3 %.

The total carbohydrate content in traditional oats is in the range 60...80 %. Predominant substance of carbohydrate complex is starch, which in average may reach 53,7 % in unprocessing oats grain and 58,2...60,1 % in oats groats and flakes [8;9]. The average starch content in studied samples of naked oats is in the range 58,5...60,3 %.

In oats grain presence soluble no starch polysaccharide  $\beta$ -glucan. It is physiologically important dietary component of the oats grain. The vast majority of  $\beta$ -glucans of oats was found in the peripheral parts of the grain, oats bran contents 4,17 %  $\beta$ -glucans, in the food products of oats processing its content is in the range 2,9...4,3 % [8;9]. The average  $\beta$ -glucan content in studied samples of naked oats was in the range 7,36...7,59 %. Fiber is contained mainly in the membranes

of grain and in the cell walls of the aleurone layer and represents a macromolecular carbohydrate which determines the mechanical strength and elasticity of plant cells. Fiber content depends on the varietal characteristics and growing conditions. Traditional forms of oats average contain 10...15 % of fiber [8;9]. The average fiber content in studied samples of naked oats was in the range 3,4...3,7 %.

Important value in human nutrition is contained in lipids. Oats grains are characterized by a high content of lipids. The majority of lipids in oats grain are located in the germ and endosperm. The average content of lipids in oat grain ranges from 7 to 9 % which is much higher compared to other crops: maize up to 5,8 %, millet – 5,5 %; sorghum – 5,3%, barley – 4,6 %; wheat – 3,8 % [10]. The average lipids content in studied samples of naked oats was in the range 5,9...6,5 %.

Minerals are an important component of grains; they influence the biochemical and physiological processes in the human body. Minerals make up a small part of the weight of grains, mainly located in the upper layers of the grain. Oats grain is contained most extreme importance to human micro- and macro- elements: potassium, magnesium, calcium, silicon, phosphorus, sodium, chromium, manganese, aluminum, cobalt, copper, fluoride, molybdenum, sulfur, boron, iodine, nickel, selenium, tin, titanium, zirconium, strontium content of which essentially depends on agro climatic growing conditions. The average total of minerals content in studied samples of naked oats was in the range 2,1...2,4 %.

### CONCLUSIONS

Analysis of the obtained data showed that variety of naked oats «Salomon» has a well balanced chemical composition compared to the averages values for traditional oat cultivars and food products of their processing. Obtained data allow considering the potential for production products with the standard quality of the existing range, or products with high biological and nutritional value from naked oats.

### References

1. Chakraverty, A., Mujumdar, A.S., Raghavan, V., Ramaswamy, H.S. (Eds.) (2003). Handbook of postharvest technology – Cereals, fruits, vegetables, teas and spices. USA Boca Raton: CRC Press.
2. Kent, N.L., Evers, A.D. (1994) Kent's Technology of Cereals, 4th edn., Woodhead Publishing Limited
3. Ryan, L., Thondre, P.S., Henry, C.J.K. (2011) Oat-based breakfast cereals are a rich source of polyphenols and high in antioxidant potential. *J Food Compos Anal*, 24, 929-934.
4. Onning, G., Wallmark, A., Persson, M., Akesson, B., Elmstahl, S., Oste, R. (1999) Consumption of oat milk for 5 weeks lower serum cholesterol and LDL cholesterol in free living men with moderate hypercholesterolemia. *Ann Nutr Metab*, 43, 301-309.
5. Marshall, H.G., Sorrells, M.E. (1992) Oat science and technology: [Agronomy Monograph]. Madison, WI, USA: Crop Science Society of America.
6. Zarkadas, C.G., Yu, Z., Burrows, V.D. (1995). Protein quality of three new Canadian-developed naked oat cultivars using amino acid compositional data. *Journal of agricultural and food chemistry*, 43(2), 415-421.
7. Zhou H. et al. (2010) Breeding of New Processing Oat Variety Jizhangyan №. 2. *Journal of Hebei Agricultural Sciences*, 10, 032.
8. Skurihin, I.M., Tutelyan, V.A. (2002) Himicheskiy sostav rossiyskih pischevyih produktov: Spravochnik (Chemical composition of Russian food foods: reference Book). Moskva: DeLi print.
9. Komarova G.N. (2010) Ischelyayushhaya sila ovsa narymskoj selekcii (The healing power of oats the Narym breeding). *Sbornik rekomendazij po vozdeluvaniyu ovsa narimskoj selekciji*. GNU Sibirskogo NIISHiT.
10. Peterson, D.M., Wood, D.F. (1997) Composition and structure of high-oil oat. *Cereal Sci.*, 26, 121-128.

## ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ СЕДИМЕНТАЦІЇ ДЛЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ

<sup>1</sup>Жигунов Д.О., д-р техн. наук, професор; <sup>1</sup>Волошенко О.С., канд. техн. наук, доцент;

<sup>1</sup>Барковська Ю.С., аспірант; <sup>1</sup>Бельцова Я.С., СВО «Бакалавр»;

<sup>2</sup>Червоніс М.В., канд. сільс.-когосп. наук

<sup>1</sup>Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

<sup>2</sup>Селекційно-генетичний інститут, м. Одеса

Якість зерна – складний багатокомпонентний фактор, обумовлений його генетикою та агрометеорологічними умовами вирощування. Серед середовищних факторів провідними є метеорологічні умови в період наливу та дозрівання зерна, рівень забезпеченості рослин азотним харчуванням, поширеність шкідників та хвороб. Вклад спадковості пов'язаний із здатністю генотипу формувати варіанти білків, здатних агрегуватися у білковий комплекс (клейковину) за допомогою міжмолекулярних зв'язків [1].

Показник кількості і якості клейковини традиційно є одним з основних при визначенні товарного класу пшениці в Україні, на кількість і якість клейковини налаштована і орієнтована вітчизняна хлібопекарська промисловість [2]. У зарубіжній практиці, для оцінки стану білково-протеїназного комплексу, найважливішого з точки зору хлібопекарських властивостей, поряд з кількістю і якістю клейковини застосовують такі показники як вміст білка, седиментація (тест Зелені), сила борошна (W).

Метод седиментації (набухання) борошна заснований на здатності клейковинних білків набухати у слабких розчинах кислот. Метод седиментації, або, як його ще називають, метод визначення сили борошна за набуханням дуже простий і не потребує складного дорогого обладнання.

Для визначення набухання (седиментації) борошна вперше у 1947 р. L. Zeleny [3] був запропонований метод проведення аналізу шляхом змішування борошна з молочною кислотою. Основна відмінність його методу від існуючих до цього часу методів у тому, що він запропонував проведення цього аналізу не з клейковиною, а з борошном. У 1957 р. метод модифікували [4] додатковим введенням ізопропілового спирту для отримання чіткіших (достовірних) даних при випробуванні пшениці різної якості. Цей метод набув широкого поширення у всіх країнах, особливо в США, де тест седиментації був введений у стандарти [5]. У 1961 р. А.Я. Пумпянський модифікував цей метод, де замість дорогої молочної кислоти була використана оцтова, доступніша і менш дорога, крім цього був виключений і ізопропіловий спирт [6]. Цей метод дуже широко використовувався СРСР багато років у лабораторіях науково-дослідних інститутів [7]. У 1978 р. Д. Ексфордом та ін. був запропонований тест седиментації з використанням додецилсульфата натрію (SDS) [8, 9], який знайшов широке розповсюдження для оцінки якості твердої пшениці [1].

Таким чином, на сьогодні існують три основні методи седиментації борошна: по Зелені, метод SDS-седиментації по Аксфорду та седиментація по Пумпянському-Созінову. Усі ці методи мають різні варіації, які пов'язані з часом седиментації, методикою струшування, масою наважки, об'ємом розчину, кількістю етапів, наявністю часу ферментації, температурою та ін. Перші два методи широко використовуються на Заході, останній – на території колишнього СРСР. Тест Зелені стандартизований на Заході також для визначення якості товарного зерна. SDS-тест по Аксфорду та методи Пумпянського-Созінова використовуються лише для оцінки якості селекційних зразків [10, С. 284].

Згідно з процедурою методу тесту Зелені відповідно до стандарту ISO 5529 при підготовці зразка зерна до визначення седиментації його розмелюють на лабораторних млинах валкового типу: Миаг-Гросшротмюле; Брабендер-Седимат; Стренд-Рол, модель СРМ; Штраубе, модель В.1 і Таг-Хеппенстел, потім розмелене зерно просівають, так щоб розмір частинок випробуваної проби борошна після просіювання мав бути менше 150 мкм, а її маса – не менше 10 % від маси проби пшениці, взятої для подрібнення. Таким чином, для

Тесту седиментації використовується біле борошно, що і було запропоновано його автором [11], тому що наявність висівок помітно зменшує («сажає») осад і нівелює диференціацію зразків за їх «силою». Для отримання «білого» борошна необхідно використовувати вальцовий лабораторний млин, що ускладнює використання цього досить простого та швидкого тесту якості зерна на вітчизняних борошномельних заводах при прийманні зерна та формуванні помельних партій.

**Метою** роботи було порівняння різних методів седиментації борошна, отриманого при помелі на різних лабораторних млинах при різній підготовці до помелу шляхом холодного кондиціювання.

**Об’єкт** досліджень: тест седиментації за методом Зелені, за методом Зелені зі 120 хвилинним відлежуванням, за модифікованим методом при використанні наважки масою 6 г та розчину SDS.

**Предмет** досліджень: борошно з 8 зразків зерна звичайної пшениці, що була вирощена у 2020 р. у різних регіонах України, з різним рівнем вмісту білка (від 9,8 до 13,9 %) та сили W (від 183 до 323 од. ал.). Зерно було розмелено на трьох різних лабораторних млинах (Perten 3100 – млин молоткового типу, Brabender Quadramat Junior та Chopin CD1 – млини вальцового типу) при трьох рівнях вологості: as is (без зволоження), при зволоженні на 1 % з темперуванням 40 хв, та при зволоженні до 16 % з темперуванням 24 год. На останніх двох млинах борошно отримували автоматично шляхом просіювання на циліндричному ситі, а після розмелу на млині Perten 3100 – шляхом просіювання на лабораторному розсійнику впродовж 5 хв. на ситі з розміром отворів 150 мкм. Деякі результати досліджень наведені у табл. 1.

**Таблиця 1 – Показники седиментації за різними методами при M = 16 %, τ = 24 год**

Показник	Седиментація, мл								
	Perten 3100			Brabender QJ			Chopin CD-1		
Метод	Z	TZ120	SDS	TZ	TZ120	SDS	TZ	TZ120	SDS
Значення	13-15	24-38	30-36	30-49	35-58	30-40	27-48	35-53	30-42
Діапазон диференціації	2	14	6	19	23	10	21	18	12
Кореляція з W	0,37	0,60	0,53	0,33	0,16	0,38	0,44	0,28	0,21

### Література

1. Нецветаев, В.П., Лютенко, О.В., Пашенко, Л.С., и др. Методы седиментации и оценка качества клейковины мягкой пшеницы. Научные ведомости. – 2009. – Vol. 66, – No. 11. – С. 56–64.
2. Жигунов, Д.А. Разработка научных основ и методов повышения качества и расширения ассортимента готовой продукции на мукомольных заводах. / Дисс. д.т.н. Т.1. – 2013. – 410 с.
3. ZELENY, L.A simple sedimentation test for estimating the bread-baking and gluten qualities of wheat flour. Cereal Chemistry. – 1947. – Vol. 24. – P. 465–475.
4. Pinckney, A.J., Greenawa, W.T., Zeleny, L. Further developments in the sedimentation test for wheat quality. Cereal Chemistry. – 1957. – Vol. 34. – P. 16–25.
5. AACC. Approved Methods of the AACC (formerly Cereal laboratory methods; 7th ed.) / St. Paul, Minnesota, USA: AACC, 1962.
6. Пумпянский, А.Я. Определение хлебопекарных свойств сортов пшеницы по набуханию муки в уксусной кислоте. – Москва. –1961. – С. 24.
7. Созинов, А.А., Блохин, Н.И., Василенко, И.И., и др. Методические рекомендации по оценке качества зерна. – Москва: ВАСХНИЛ, 1977. – 172 с.
8. Axford, D.W.E., McDermott, E.F., Redman, D.G. Small-scale tests of breadmaking quality. Mill. Feed Fert. – 1978. – P. 16–18.
9. Axford, D.W.E., McDermott, E.E., Redman, D.G. Note on the sodium dodecyl sulfate test

of breadmaking quality: comparison with Pelshenke and Zeleny tests. Cereal Chemistry. –1979. – Vol. 56. – No. 6. – P. 582–584.

10. Рибалка, О.І. Шляхи генетичного поліпшення якості пшениці. – 2008. – 358 с.

11. Zeleny, L. Wheat strength and sedimentation test. Cereal Chemistry. – 1960. – Vol. 37.

## **БОРОШНОМЕЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ РІЗНИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ**

**Жигунов Д.О., д-р техн. наук, професор; Соц С.М., канд. техн. наук, доцент;  
Хоренжий Н.В., канд. техн. наук, доцент; Барковська Ю.С., аспірант;  
Коломієць М.С., СВО «Магістр»; Трофименко М.О., СВО «Магістр»  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Пшениця – найважливіша сільськогосподарська культура, яку вирощують більш ніж в 130 країнах. Жоден злак не має стільки видів і сортів, як пшениця. Пшениця відноситься до сімейства Poaceae (мятликові), роду Triticum L., який налічує понад 30 видів, добре помітних за морфологічними і біологічними ознаками.

Виробниче значення мають лише деякі з цих видів пшениці. Найбільш поширені види пшениці – м'яка (hard або soft wheat) і тверда (durum wheat). М'яка пшениця широко використовується в хлібопеченні та у виробництві борошняних кондитерських продуктів, а тверда – дає високоякісне макаронне борошно.

Види м'якої і твердої пшениці поділяються на різновиди. В основу поділу видів на різновиди покладені тільки морфологічно стійкі ознаки колоса і зерна (остистий, опушеність колоскових лусок, забарвлення колоса, остей і зерна). Ця класифікація є односторонньою: вона не дає уявлення про біологічний характер форм, не пов'язує їх з екологією та географією. Однак вона цінна для практичних цілей, так як дає основу для морфологічної систематики сортів. Відомо понад 250 різновидів м'якої пшениці і понад 120 різновидів твердої пшениці [1].

Згідно класифікації способів виробництва борошна заданої якості [1, С. 56-58] є три напрямки виробництва борошна заданої якості:

— перший – агротехнологічний (генетичний), шляхом селекції і культивування сортів пшениці з необхідними властивостями або за рахунок регулювання якості зерна формуванням помельних партій;

— другий – технологічний, за допомогою проведення спеціальних помелів, спрямованого формування готової продукції з окремих індивідуальних потоків борошна, регулювання режимів вологотеплової обробки зерна, режимів систем подрібнення та сортування;

— третій – біохімічний, за допомогою коригування технологічних властивостей борошна харчовими добавками, у т.ч. ферментними препаратами, регуляторами кислотності, сухою пшеничною клейковиною, цистеїном тощо.

Перший спосіб є найбільш ефективним якщо є зерно із специфічними властивостями. К такому зерну можна віднести пшеницю м'яку ваксі – із зміненою структурою крохмалю, який не вміщує амілозу; пшеницю м'яку м'язозерну, у якій крохмаль у більшій кількості представлений крупними крохмальними зернами, які менше ушкоджуються при помелі; пшеницю з локусом Gpc-B1 [2], що надає їй високі хлібопекарські властивості.

**Метою** роботи було порівняння мукомельних та хлібопекарських властивостей зерна пшениці різних сортів.

**Об'єкт** досліджень: показники якості зерна та борошна лабораторного помелу з зерна різних сортів зерна пшениці.

**Предмет** досліджень: зерно сильної пшениці з локусом GPC-B1 (лінія, що знаходиться у стадії селекції), зерно звичайної хлібопекарської пшениці сорту Адмірал, зерно ваксі-пшениці сорту Софійка, зерно м'якої м'язозерної пшениці сорту Білява, та



сортове борошно, отримане з даних пшениць у лабораторних умовах на млинової установці МЛУ-202. Зразки зерна були надані відділом генетичних основ селекції СГІ (м. Одеса) під керівництвом О.І. Рибалко.

Оцінку показників якості зерна та борошна проводили за:

— фізико-технологічними та хіміко-технологічними показниками зерна (вологість, натура, маса 1000 зерен, склоподібність, гранулометричний склад, вміст білка, зольність, вміст клейковини, індекс деформації клейковини (ІДК), число падіння (ЧП), тест Зелені з відлежуванням);

— показниками лабораторного помелу (загальний вихід борошна, вихід борошна вищого сорту, відношення висівок та борошна з драних та розмелювальних систем, коефіцієнтами ефективності помелу);

— фізико-технологічними та хіміко-технологічними показниками борошна (вологість, крупність та гранулометричний склад, вміст білка, зольність, білість, вміст клейковини, індекс деформації клейковини (ІДК), число падіння (ЧП), тест Зелені з відлежуванням, SRC-тест;

— фізичними властивостями тіста (альвеограф-тест, фарінограф-тест, водопоглинальна здатність (ВПЗ).

У табл. 1 наведено показники лабораторного помелу різних сортів пшениці.

**Таблиця 1 – Вихід продуктів при лабораторному помелі різних сортів пшениці**

Сорт пшениці	Дране борошно	Розмелювальне борошно	Драні висівки	Розмелювальні висівки	Разом
GPC-B1	15,3	57,3	20,5	6,9	100,0
Адмірал	16,9	56,1	20,9	6,1	100,0
Ваксі	16,5	53,1	21,9	8,5	100,0
Білява	24,2	43,0	26,3	6,5	100,0

Як видно з даних табл. 1, загальний вихід борошна з зерна лінії пшениці з локусом GPC-B1 складає 72,6 %, а вихід борошна та висівок за етапами технологічного процесу схожий з цими ж показниками для зерна звичайної хлібопекарської пшениці, у якої загальний вихід лабораторного борошна складає 73,0 %.

При помелі зерна ваксі-пшениці помітне зменшення загального виходу борошна до 69,6 % за рахунок зменшення виходу розмелювального борошна та підвищення виходу висівок. Це пов'язано з більшою крупністю часток борошна внаслідок більшої твердозерності ендосперму безамілозних пшениць [3], які в умовах короткої схеми лабораторного помелу важче подрібнюються, тому частина ендосперму потрапляє у висівки.

Більш помітну різницю у виході продуктів лабораторного помелу видно для сорту м'якої м'язозерної пшениці Білява. По-перше, при її помелі менше загальний вихід борошна – 67,6 %. По-друге, при помелі даного сорту пшениці вихід драного борошна збільшується, а вихід розмелювального борошна – зменшується, тобто відбувається перерозподіл виходу борошна за етапами технологічного процесу. Ці тенденції пов'язані з тим, що зерна крохмалю у м'язозерних пшениць більші, проміжного білка менше, внаслідок чого твердозерність їх менше, тому вони спочатку подрібнюються легше, з утриманням більшої кількості борошна у драному процесі, але вимелюються гірше [4].

**Висновки.** Досліджені борошномельні властивості різних сортів пшениці вказують, переробляти пшениці з локусом GPC-B1 можливо на звичайних борошномельних заводах, на яких переробляється хлібопекарська пшениця, а переробка ваксі- та м'якої м'язозерної пшениці потребує коригування режимів та структури схеми технологічного процесу.

### Література

1. Жигунов, Д.О., Волошенко, О.С., Брославцева, І.В., и др. Технологія та оцінка якості зернових продуктів: монографія. – Одеса: Олді-плюс, 2021. – 351 с.

2. Рибалка, О.І., Моргун, Б.В., Поліщук, С.С. Gpc-B1 (Nam-B1) Gene As a New Genetic Resource in Wheat Breeding for High Grain Protein Content and Micronutrients. Физиология растений и генетика. – 2018. – Vol. 50, No. 4. – P. 279–298.

3. Ma, H., Zhang, X., Wang, C., и др. Effect of wx genes on amylose content, physicochemical properties of wheat starch, and the suitability of waxy genotype for producing Chinese crisp sticks. Journal of Cereal Science. – 2013. – Vol. 58, No. 1. – P. 140–147.

4. Козлова, Т.С. Технологическое значение вымалываемости зерна мягкой пшеницы / Дис. к.т.н. – Москва. –1984.

## **ПРОГНОЗУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ БОРОШНА НА ПІДСТАВІ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПШЕНИЦІ**

**Жигунов Д.О., д-р техн. наук, професор; Соц С.М., канд. техн. наук, доцент;  
Барковська Ю.С., аспірант; Люклянчук К.М., СВО «Магістр»  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Найважливішим фактором, що зумовлює споживчі властивості борошна та хліба, є якість зерна, що визначається хімічним складом та технологічними властивостями. Поняття «якість» – це інтегральний показник, що оцінює фізичні, біохімічні, борошномельні властивості зерна, а також хлібопекарські властивості отриманого з нього борошна. У технології борошномельного виробництва під зерном «високої якості» розуміють таке зерно, з якого отримують максимальний вихід сортового борошна з високою білизною, низькою зольністю, з високим вмістом клейковини, що має хорошу пружність і розтяжність, що дозволяє отримати хліб найкращої якості [1].

Якість пшениці залежить від комплексної кількості факторів, які залежать від того, як вона росте, подрібнюється та адаптується до кінцевого використання в будь-якому з багатьох видів продукції. Пшениця є основною сировиною, яка має зміни за характером і корисністю залежно від сорту та умов вирощування в певному географічному місці протягом року її зростання та виробництва. Складні та різноманітні методи переробки та різноманітність продуктів, вироблених із пшениці, створили значні вимоги до пшениці, яка має специфічні якісні характеристики та харчову цінність [2].

Подрібнення пшениці – це фізичний або механічний процес відділення периферичних частин зернівки (оболонки та зародку) від внутрішнього ендосперму і перетворення останнього на борошно. Повний поділ ніколи не досягається, але при помелі за рахунок спеціальних способів підготовки та помелу намагаються досягти якомога більшого виділення ендосперму на борошно – провести так зване «виборче подрібнення».

Одним з найбільш поширених і найпростіших критеріїв якості пшениці є натура (вага 1 л) та маса 1000 зерен. Ці показники вказують на потенційний вихід борошна тому, що більш крупні зерна зазвичай мають більш високе співвідношення ендосперму до периферичних частин. Другим важливим критерієм якості зерна є його твердозерність та склоподібність. Твердозерність дуже важлива для прогнозування борошномельних показників та кінцевого використання борошна. Більшість борошна використовується для виробництва хлібобулочних виробів, для яких важливим є показник вмісту білка або клейковини. За рахунок клейковини при додаванні води утворюється тісто. Чим більше білка, тим як правило сильніше борошно та спроможне забезпечити високий вихід та об'єм хліба.

При виборі зерна до помелу, формуванні помельної партії часто виникає питання про те, наскільки добре можна передбачити реальну комерційну якість перероблення цього зерна. Це можливо зробити за допомогою експериментального помелу невеликої кількості зерна з урахуванням наскільки борошно лабораторного помелу буде відрізнятися від борошна, отриманого в індустріальних умовах.

**Метою** роботи було встановлення взаємозв'язку між показниками якості зерна (натури, склоподібності, вмісту білка) та показниками лабораторного помелу та показниками якості борошна.

**Об'єкт** досліджень: показники якості зерна пшениці та борошна лабораторного помелу, виробленого з нього.

**Предмет** досліджень: 64 зразки зерна пшениці з різних регіонів України, що була вирощена у 2019 та 2020 роках, та сортове борошно, отримане з даних пшениць у лабораторних умовах на млинової установці МЛУ-202.

Оцінку показників якості зерна та борошна проводили за:

— фізико-технологічними та хіміко-технологічними показниками зерна (вологість, натура, склоподібність, вміст білка, зольність, вміст клейковини, індекс деформації клейковини (ІДК), число падіння (ЧП));

— показниками лабораторного помелу (загальний вихід борошна, вихід борошна вищого сорту, відношення висівок та борошна з драних та розмелювальних систем, коефіцієнти ефективності помелу);

— фізико-технологічними та хіміко-технологічними показниками борошна (вологість, вміст білка, зольність, вміст клейковини, індекс деформації клейковини (ІДК), число падіння (ЧП), ступінь пошкодження крохмальних зерен);

— фізичними властивостями тіста (альвеограф-тест, фарінограф-тест, водопоглинальна здатність (ВПЗ).

У табл. 1 наведено показники якості зерна та борошна в залежності від склоподібності зерна.

**Таблиця 1 – Розподіл показників якості зерна та борошна за групами склоподібності**

Група за склоподібністю	n	C	H	B	BB	E1	E2	SD	ВПЗ	St	W
≤40	12	35	789	12,8	68,7	2,9	3,3	15,1	53,7	4,3	237
41-50	16	46	781	13,7	69,2	3,2	3,5	14,5	54,1	10,3	249
51-60	23	55	790	14,0	68,2	3,4	3,1	16,4	54,0	7,1	255
61-70	4	66	812	14,5	66,3	3,7	2,9	16,9	55,2	16,2	290
≥71	9	78	815	15,2	67,6	3,9	2,7	16,6	55,2	14,2	292
Коефіцієнт кореляції		1,00	0,39	0,48	-0,18	0,70	-0,24	0,27	0,40	0,40	0,34

Примітка: n – кількість зразків, шт; C – склоподібність, %; H – натура, г/л; B – вміст білка, %; BB – вихід борошна, %; E1 – відношення виходу борошна розмельного до драного; E2 – відношення виходу висівок драних до розмельних; SD – ступінь пошкодження крохмалю, UCD; ВПЗ – водопоглинальна здатність, %; St – стабільність тіста, хв.; W – сила борошна, од.ал.

Як видно з даних табл. 1, показник склоподібності зерна має слабкий (0,3-0,5) кореляційний зв'язок з більшістю досліджених показників зерна та борошна: натурою зерна, вмістом білка у зерні, водопоглинальною здатністю борошна, стабільністю тіста при замішуванні та силою борошна, тобто переробка високосклоподібного зерна ще не означає гарантовану якість готової продукції, хоча тенденція покращення усіх показників борошна з ростом склоподібності зерна існує. Звертає на себе увагу відсутність кореляції між склоподібністю зерна та ступенем пошкодження крохмалю у борошні лабораторного помелу, що мабуть пов'язано з нестачею механічно дії вальців млина лабораторного помелу в умовах короткої схеми лабораторного помелу. Єдиний показник, який має високу кореляцію зі склоподібністю зерна – це відношення виходу розмельного та драного борошна – 0,70, що може бути прийнято до уваги при удосконаленні етапу формування сортів борошна діючих та при проектуванні нових борошномельних заводів.

**Висновки.** В умовах високої конкуренції на ринці борошна розробка моделей, які дозволяють прогнозувати кількісно-якісні показники борошна при помелі та розуміти кореляційний взаємозв'язок між показниками якості зерна та борошна є надзвичайно актуальним та потребує зосередження зусиль у цьому напрямку.

### Література

1. Жигунов, Д.А. Технологические свойства различных сортов зерна пшеницы Украины. Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. – 2021. – Vol. 131. – С. 293–298.
2. Satumbaga, R., Martin, C., Eustace, D., и др. Relationship of Physical and Milling Properties of Hard Red Winter Wheat Using the Single Kernel Wheat Characterization System. Association of Operative Millers-Bulletin. – 1995. – С. 6487–6496.

## ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗМІРНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗЕРНА СПЕЛЬТИ

**Станкевич Г.М., д.т.н., професор, Кац А.К., к.т.н., доцент, Васильєв С.В.**  
**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Пшениця супроводжує людей з найдавніших часів. Завдяки високій поживності та адаптації до природно-кліматичних умов пшениця є найважливішою харчовою культурою у світі [1]. Поживні речовини, що входять до складу пшениці не лише забезпечують природною енергією, а й допомагають покращити загальний стан здоров'я [2].

Україна є надзвичайно потужною країною-виробником пшениці і на протязі тривалого часу входить у десятку найбільших країн-експортерів зерна поряд з такими країнами як США, Канада, Пакистан, Австралія та ін. [3]. Експорт вирощеної сільськогосподарської продукції за кордон є одним із шляхів вирішення економічної кризи та поповнення валютних запасів країни.

Щороку зростає валовий збір зерна, в тому числі пшениці. Збільшується попит на продукти харчування з нетрадиційних видів пшениці, зокрема її плівчастих видів – полби та спельти, які є недостатньо вивченими з погляду на їх властивості, післязбиральну доробку, зберігання та використання за різним призначенням.

В обґрунтуванні режимів післязбиральної обробки зерна значну роль відіграють геометричні розміри зерна. В першу чергу, це стосується процесу очищення зерна від домішок, який вимагає правильного вибору форми і розмірів отворів решіт на сепараторах. Геометричні характеристики зерна входять у математичні моделі процесів сепарування, вентилявання, сушіння, здрібнення та інших. Вони впливають на низку фізико-механічних показників зернових мас, зокрема на сипкість та поведження зернової маси при її переміщенні по ситах, самопливах, місткостях тощо. Основними факторами, що впливають на сипкість є гранулометричний склад і грануломорфологічна характеристика зерна (форма, розміри, характер і їх видовий склад; матеріал, форма і стан поверхні, по якій самопливом переміщують зернову масу), яка необхідна для вибору раціональних режимів роботи зерноочисних машин.

Метою проведених досліджень було визначення геометричних характеристик зерна не обрешеної спельти для обґрунтування режимів її післязбиральної обробки, зокрема її очищення від домішок. Об'єктом дослідження були геометричні характеристики зерна спельти, предметом дослідження – зразки плівчастої пшениці (спельти) сорту Зоря України 2019 року врожаю. Завданням було дослідження розмірних характеристик зерна плівчастої спельти.

Методика досліджень розмірних характеристик зерна спельти полягала в визначенні довжини, ширини і товщини 100 зернівок спельти та подальшої обробки результатів вимірювань методами варіаційної статистики. Вимірювання проводили штангенциркулем з точністю 0,1 мм. Результати вимірювань ранжували у порядку зростання. Діапазон розмірів

поділяли на 7 класів та підраховували частоти – кількість зернин у кожному класовому інтервалі.

У ході подальшої математичної обробки масив експериментальних даних перевіряли можливу наявність грубих похибок, діапазон розмірів поділяли на 7 класів та підраховували частки зерна у кожному класовому інтервалі. Далі визначали середньостатистичні розміри досліджуваних зернин спельти (довжину, ширину, товщину) та ряд статистичних характеристик – медіану, моду, дисперсію, коефіцієнти варіації, асиметрії, ексцесу, стандартні похибки, деякі співвідношення, а також важливі розрахункові параметри зернівок (об'єм, площа поверхні, питома поверхня, сферичність).

Отримані розмірні характеристики не обрушеного зерна спельти наведено у табл. 1, а основні статистичні розрахункові характеристики розподілу зерна за довжиною, шириною та товщиною – в табл. 2.

З наведених даних видно, що за довжиною найбільша частка зернин (50 %) мають розміри 12,9...16,6 мм, за шириною 37 % зернин мають розміри в межах 6,5...7,2 мм, а найбільша частка спельти за товщиною знаходиться в діапазоні 3,8...4,7 мм, який складає 41 %.

**Таблиця 1.8 – Розподіл варіаційного ряду зерна не обрушеної спельти на класи і частоти за довжиною, шириною та товщиною**

Довжина		Ширина		Товщина	
Класи, мм	Частки, %	Класи, мм	Частки, %	Класи, мм	Частки, %
11,1-12,9	11	3,9-4,6	3	2,8-3,8	28
12,9-14,7	25	4,6-5,2	5	3,8-4,7	41
14,7-16,6	25	5,2-5,9	12	4,7-5,7	28
16,6-18,4	12	5,9-6,5	29	5,7-6,7	2
18,4-20,2	10	6,5-7,2	37	6,7-7,7	0
20,2-22,0	9	7,2-7,9	13	7,7-8,7	0
22,0-23,8	8	7,9-8,5	1	8,7-9,7	1

**Таблиця 2 – Основні статистичні розрахункові характеристики розподілу зерна не обрушеної спельти за довжиною, шириною та товщиною**

Характеристики	Довжина	Ширина	Товщина
Середнє арифметичне, мм	16,44	6,48	4,32
Медіана, мм	15,38	6,60	4,06
Мода, мм	13,93	6,89	4,14
Середньоквадратичне відхилення, мм	3,25	0,82	0,89
Коефіцієнт варіації, %	19,75	12,65	20,54
Коефіцієнт асиметрії	0,60	-0,79	2,31
Коефіцієнт ексцесу	-0,73	1,05	11,67

На другому етапі досліджень проводили ситовий аналіз зернових мас спельти шляхом просіювання їх на наборах сит з круглими та. У проведених дослідженнях використовували сита з круглими отворами діаметром 1,0...8,0 мм з кроком 0,5 мм та продовгуватими отворами розмірами 1,0×20...5,0×20 мм з кроком 0,2×20 мм.

Результати досліджень розподілу зерна не обрушеної спельти «Зоря України» за довжиною показав, що найбільша кількість зернівок (40 %) 12,0...12,5 мм та 13,0...14,0 мм. За шириною найбільша кількість зернівок (50 %) мають розміри в межах 6,0...6,1 мм. Найбільша товщина спельти знаходиться в діапазоні 4,0...4,1 мм, який складає 40 %.

З метою підбору розміру і форми сит для первинного очищення зерна спельти був проведений ситовий аналіз зернових мас досліджених зразків спельти, який дозволив розділити зернову масу на окремі фракції з використанням сит з круглими та продовгуватими отворами. Порівнюючи розміри зерна спельти та фракційний склад

зернових мас можна зробити висновки, що для виділення домішок з основної маси зерна спелити слід обирати сита з круглими отворами діаметром від 3 мм до 4,5 мм, а також сита з прямокутними отворами розміром 2,4×20; 2,8×20 та 3,0×20 мм.

Таким чином, на основі проведених досліджень встановлено, що для виділення домішок із зернової маси спелити необхідно використовувати сита з круглими отворами діаметром від 3 мм до 4,5 мм, а також сита з прямокутними отворами розміром 2,4×20; 2,8×20 та 3,0×20 мм.

### **Література**

1. Pena R.J. Wheat for bread and other food // Utah County Extension 2008. URL: <http://www.fao.org/3/y4011e0w.htm> (viewed on: 02.03.2022).
2. Markham R. Making «Eat» a Part of Wheat. [Internet]. URL: <https://extension.usu.edu/utah/files-ou/Making Eata Part of Wheat.pdf> (viewed on: 02.03.2022).
3. Світове виробництво пшениці // Z-Україна. 2018. 4 авг. URL: <https://zet.in.ua/statistika-2/10604/> (дата звернення: 06.03.2022).

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ХРОНОМЕТРАЖНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИЙМАННЯ ЗЕРНА З АВТОТРАНСПОРТУ**

**Соколовська О.Г., к.т.н, доцент; Дмитренко Л.Д., к.т.н, доцент;  
Кучер О.І., студент факультету ТЗ і ЗБ  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

В Україні в останні роки спостерігається тенденція збільшення обсягів виробництва зерна. Тож зростає навантаження на автотранспорт, яким зерно перевозиться з поля на токи, елеватори та інші зерносховища, до місць перевантажування на інші види транспорту.

Зараз перевезення зерна по Україні здійснюється трьома способами – залізничним, водним і автотранспортом. Їх вибір залежить від відстані і кінцевої точки транспортування. Провідну позицію займає перевезення зерна залізничним, однак за останні роки спостерігаємо переорієнтацію на автотранспорт. Найменшу частку в загальній структурі транспортування зерна займає річковий спосіб [1].

Автомобільний транспорт є найбільш переважним і популярним видом транспорту в ланцюжку поставок зернових і олійних культур, що використовуються постачальниками і підприємствами. При автоперевезенні зерна відвантаження ділять на два типи: «з поля» та «з елеватора». Основна відмінна риса від інших видів логістики – це побудова гнучких маршрутів між населеними пунктами і містами, оперативна організація транспорту і подача його в пункт розвантаження, підбір габаритів транспорту згідно технічних характеристик підприємства-замовника [2].

Необхідно констатувати той факт, що якщо ще років 5-6 тому в агрокомпаніях спостерігалася гостра нестача автомобілів-зерновозів, то сьогодні ця проблема частково подолана. Все більше власників господарств, що займаються вирощуванням зернових, зернобобових та олійних культур, усвідомлюють, що наявність свого парку зерновозів істотно розширює їхні можливості, знижуючи залежність від сторонніх компаній і призводять до здешевлення самих перевезень зернових автотранспортом.

Не всі господарства мають можливість придбати необхідну кількість автомобілів-зерновозів. Однак в цьому питанні намітилися очевидні зрушення. Зокрема, це стосується розвитку вітчизняних підприємств-виробників платформ і причепів, а також переорієнтації ринку на виробництво і придбання обладнання для перевезення зерна з полегшеною конструкцією.

Тривалість завантажування кузова автомобіля зерном залежить від особливостей конструкції зернозбиральних комбайнів і вантажопід'ємності автомобіля та може змінюватися у межах від двох до п'яти хвилин.

Скоротити час на вивантажування зерна із транспортного засобу дозволяє впровадження механізації розвантажувальних робіт, використання автомобілів-самоскидів та вивантажувальних платформ. Щоб уникнути втрат і псування зерна під час транспортування, кузови автомобілів, причепів та напівпричепів повинні бути обладнані ущільнювачами, мати брезенти або інші матеріали, що захищають зерно від атмосферних опадів [2, 3].

Метою нашої роботи є дослідження хронометражних характеристик приймання зерна з автотранспорту на заготівельному елеваторі у Житомирській області. Дослідження складалося з двох етапів: перший – хронометраж окремих етапів повногоциклу обслуговування автомобілів від заїзду на територію підприємства до виїзду; другий – хронометраж окремих етапів процесу вивантаження автомобілів у приймальній пристрої підприємства, в якому встановлено автомобілерозвантажувач марки У15-УРАГ-У.

Дослідження було виконано на прикладі 40-ка одинарних автомобілів (тобто, без причепів), якими на підприємство було доставлено зерно пшениці та насіння ріпаку (по 20 автомобілів кожної культури).

Хронометраж вищезазначених етапів обслуговування та розвантаження автомобілів проводили методом «поточного часу», тобто, фіксуючи по годиннику час початку і закінчення кожного етапу. Найчастіше момент закінчення одного етапу збігається з початком наступного [4,5].

На підставі отриманих експериментальних даних нами була визначена тривалість кожного з етапів обслуговування та розвантаження автомобілів, а також розрахована загальна тривалість розвантаження автомобілів. Далі нами була проведена математична обробка даних, в ході якої було виконана оцінка середньої мінливості (тобто розраховане середнє квадратичне (стандартне) відхилення) результатів та розраховано коефіцієнти варіації  $V$  для кожного етапу розвантаження автомобілів.

Аналіз отриманих даних дозволив нам визначити середній (найбільш достовірний) час виконання кожного етапу, а також мінімальний та максимальний час [4]. Дослідження показали, що тривалість обслуговування автомобілів, що доставляли зерно різних культур (насіння ріпаку та зерно пшениці), значно відрізняється між собою.

Таким чином перший етап досліджень показав, що середній час обслуговування автомобілів (тобто знаходження на території підприємства), що доставляють пшеницю на досліджуване підприємство становить 45,2 хв, що доставляють ріпак – 75,5 хв. Найбільш тривалим етапом є проведення лабораторних аналізів, причому для насіння ріпаку, цей час значно більше. Це пояснюється, тим що для насіння ріпаку необхідно проводити додаткові (у порівнянні з пшеницею) аналізи на вміст ерукової кислоти, глюкозинолатів та ГМО.

Другим за тривалістю є етап повернення автомобілів з автомобілерозвантажувача та їх зважування. Тривалість цього етапу обумовлена наявністю черг у період заготівель.

Мінімальний час обслуговування автомобілів, що доставляли пшеницю склав 34 хв, максимальний – 54 хв. Для автомобілів, що доставляли ріпак: мінімальний час – 63 хв, максимальний 122 хв.

На другому етапі досліджень дані хронометражу вивантаження автомобілів у приймальній пристрої показали, що найбільш тривалим є етап підйому платформи автомобілерозвантажувача та висипання зерна з кузова – 132 с для ріпаку та 144 с для пшениці, а найменш тривалим – вихід водія з кабіни і він становить 7,5 с. Середня тривалість розвантаження склала 492 с для ріпаку та 499 с для пшениці.

За отриманими даними визначено середню вантажопідйомність автомобілерозвантажувача У15-УРАГ-У та фактичну середню продуктивність його роботи  $Q_{\text{ср}}$ .

Порівняння середньої та паспортної продуктивності автомобілерозвантажувача показує що:

фактична продуктивність автомобілерозвантажувача У15-УРАГ-УQ<sub>ф</sub>= 225 т/год, виявилася набагато менше паспортної продуктивності Q<sub>тех</sub>=330 т/год [5].

час підняття платформи становить 132 с для ріпаку та 144 с для пшениці, час її опускання 60 с, що менше за паспортні дані – 180 с та 150 с відповідно [5].

Для запобігання виникнення черг автомобілів, які привозять зерно на підприємство пропонуємо скласти графіки приймання зерна, узгоджені з постачальником.

### Література

1. Безпека праці під час перевезення зерна автотранспортом. Частина 1 // Охорона праці і пожежна безпека» № 11, 2017. URL: <https://oppb.com.ua/articles/bezpeka-praci-pid-chas-perevezennya-zerna-avtotransportom-chastyna-1> (Дата звернення: 23.11.2021).

2. Логистика зерна – Способы транспортировки зерновых: веб-сайт. URL: <https://7dniv.info/leisure/137765-logistika-zerna-sposoby-transportirovki-zernovyh.html> (Дата звернення: 23.11.2021).

3. Логистикаэкспорта зерна: веб-сайт. URL: <https://ambarexport.ua/ru/blog/grain-export-logistics> (Дата звернення: 23.11.2021).

4. Буценко І.М., Станкевич Г.М., Страхова Т.В., Будюк Л.Ф. Дослідження пропускної здатності приймання зерна з автомобільного транспорту на ПрАТ «Укрелеваторпром» // Хранение и переработка зерна. 2013. № 10, С. 26-28.

5. Автомобилеразгрузчик У15-УРАГ: веб-сайт. URL: (Дата звернення: 23.12.2021). <https://zavodzatvor.ru/catalog/autorazgruzchik/>

## ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ НА ХАРЧОВІ ТА НАСІННЄВІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ

**Станкевич Г.М., д.т.н., професор, Борта А.В., к.т.н., доцент, Ковра Ю.В.**  
**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Останнім часом зріс інтерес до використання електромагнітного поля (ЕМП) вкрай низькочастотного (ВНЧ) діапазону для обробки зерна різних культур, зокрема, пшениці. Враховуючи нестачу даних з питань якості зерна після оброблення ЕМП ВНЧ, нами було досліджено зміни харчових та насінневих властивостей зерна пшениці.

Метою досліджень було встановлення впливу ЕМП на харчові та насінневі властивості зерна пшениці, що дасть можливість коригувати окремі показники якості зерна. У експериментальних дослідження вивчали вплив частоти ЕМП ВНЧ на кількість і якість клейковини, число падіння (ЧП) та схожість зерна трьох сортів зерна пшениці 2019 року врожаю, вирощених в Одеській області.

В оцінці якості зерна пшениці відома важлива роль клейковини, унікальні властивості якої вирізняють пшеницю серед інших злакових культур. У проведених дослідженнях були визначені за ГОСТ 13586.1–68 «Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице» показники кількості та якості клейковини у зерні різних сортів пшениці, обробленого протягом 6 хв. електромагнітним полем (ЕМП) з магнітною індукцією 10 мТл та частотою в межах 10...30 Гц. Отримані значення вмісту та якості сирової клейковини у оброблених ЕМП та контрольних (необроблених) зразках зерна досліджених сортів пшениці наведено у табл. 1.

З наведених даних видно, обробка зерна пшениці ЕМП з частотою 10...30 Гц збільшила вміст сирової клейковини на 1,0...3,2 % для сорту «Гюзель» та на 1,0...2,6 % для сорту «Обрана». Для сорту «Аріста» вміст сирової клейковини збільшився на 1,0 % лише за обробки ЕМП з частотою 16 Гц, а за інших частот, навпаки, зменшився на 0,2...0,6 %, що лежить в межах похибки експериментів.



**Таблиця 1 – Вплив оброблення ЕМП пшениці на вміст та якість сирової клейковини**

Сорт пшениці	Вміст сирової клейковини, %					Якість клейковини, од. прил. ВДК				
	Контроль	Частота обробки, Гц				Контроль	Частота обробки, Гц			
		10	16	24	30		10	16	24	30
Гюзель	22,7	23,7	25,9	25,0	24,2	45,0	50,2	39,4	35,6	56,0
Аріста	19,8	19,3	20,8	19,6	19,2	48,9	58,2	38,3	54,0	49,8
Обрана	23,9	25,2	26,5	24,9	25,3	48,2	69,3	54,2	54,3	72,0

Таким чином, оброблення зерна ЕМП призводить до зростання кількості клейковини у всіх сортах лише за частоти 16 Гц, причому воно є найбільшим – на 1,0...3,2 % залежно від сорту. Це означає, що класність зерна за показником кількості клейковини покращується.

Однак, під час оброблення зерна ЕМП з вказаною частотою, якість клейковини у двох сортах «Гюзель» та «Аріста» знижується. З результатів експериментів видно, що показники якості клейковини не обробленої пшениці (контролю) цих сортів були в межах 1-шої групи (45...75 од. прил. ВДК), а після оброблення пшениці «Гюзель» за частоти 16 та 24 Гц і пшениці «Аріста» за частоти 16 Гц якість їх клейковини погіршилась і перейшла до 2-гої групи якості (20...40 од. прил. ВДК). Такий результат для пшениці продовольчого призначення не прийнятний, зокрема для переробки зерна в борошно, оскільки клейковина зерна буде мати погіршену якість і, відповідно, зерно буде мати меншу ціну.

Якщо партія пшениці після оброблення ЕМП призначена для експорту, то зрозуміло, що це вигідно, оскільки після оброблення зерна ЕМП кількість клейковини збільшується. Це означає, що коли всі інші класовизначальні показники якості знаходяться в межах контракту, то класність обробленої партії пшениці підвищиться і, відповідно буде вищою її ціна.

Розглядаючи дію ЕМП на зерно, призначеного для хлібопекарських цілей, важливо враховувати ще один показник якості – число падіння (ЧП). Це показник активності  $\alpha$ -амілази, який широко використовується для характеристики хлібопекарських властивостей борошна. ЧП дозволяє судити про стан в зерні і борошні крохмалю та активності ферментів (амілаз), які розщеплюють крохмаль. У сухому зерні і борошні амілази знаходяться в неактивному стані. У присутності води амілази активуються і починають розщеплювати крохмаль до більш простих молекул.

У кожному з досліджених сортів пшениці за ГОСТ 30498–97 (ISO 3093–82) «Зерновые культуры. Определение числа падения» було визначено показник числа падіння (ЧП), значення якого наведено у табл. 2.

**Таблиця 2 – Показники ЧП та схожості обробленого ЕМП та не обробленого зерна пшениці різних сортів**

Сорт пшениці	Число падіння, с					Схожість зерна, %				
	Контроль	Частота обробки, Гц				Контроль	Частота обробки, Гц			
		10	16	24	30		10	16	24	30
Гюзель	295	314	318	313	313	36	34	28	15	21
Аріста	280	284	274	281	284	26	16	14	11	17
Обрана	498	478	495	492	497	80	94	89	88	84

З результатів дослідження видно, що показник числа падіння після оброблення ЕМП за різних частот практично не змінюється і знаходиться у межах припустимих відхилень.

У цих же зразках зерна за ДСТУ 4138-2002 «Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості» була визначена схожість обробленого ЕМП та не обробленого зерна досліджених сортів пшениці. Цей показник якості теж пов'язаний з активізацією ферментативної системи зерна. Отримані дані наведено у тій же табл. 2.

З наведених результатів визначення лабораторної схожості зерна видно, що необроблені зразки пшениці сортів «Гюзель» та «Аріста» мали дуже низьку схожість. Вони ж негативно відреагували на оброблення ЕМП за всіх досліджених частот – схожість

порівняно з контролем знизилась у 1,06...1,71 рази. Це свідчить про низьку якість такого зерна як насіннєвого матеріалу та неможливість її підвищити за допомогою оброблення ЕМП.

Пшениця ж сорту «Обрана» показала себе значно краще, як в контрольному зразку, так і в зразках оброблених ЕМП різної частоти. З результатів досліджень видно, що оброблення ЕМП пішло на користь і показники схожості покращились. Видно, що найбільший ефект дало оброблення зерна з найнижчою частотою ЕМП – 10 Гц, за якої схожість зросла на 14 %. Збільшення частоти ЕМП до 16, 24 та 30 Гц також призвело до зростання схожості, але з меншим ефектом – схожість зростала відповідно на 9, 8 та 4 %. Відмітимо також, що найбільші зміни схожості відбулися за найнижчої частоти оброблення ЕМП (10 Гц) – схожість збільшилась з 80 % до 94 %. Можна очікувати, що майбутній врожай пшениці теж зросте.

**Висновки.** Підсумовуючи результати проведених експериментальних досліджень встановлено, що залежно від сорту зерна пшениці та частоти ЕМП ВНЧ, оброблення зерна має певний вплив на окремі досліджені показники її якості.

Оброблення зерна пшениці за частот ЕМП 10...30 Гц може як не змінювати вміст сирої клейковини, так і призводити до її збільшення чи зменшення. І лише за частоти ЕМП 16 Гц для всіх сортів пшениці відмічено зростання вмісту сирої клейковини на 1,0...3,2 %. Якість клейковини обробленого за частоти 16 і 24 Гц зерна може у окремих сортів пшениці знижуватись та переходити до нижчого класу якості.

Показано, що оброблення ЕМП зерна пшениці з низькою схожістю ще більше зменшує їх схожість, а для зерна з високою схожістю, навпаки, підвищує її на 4...9 %.

На показник числа падіння оброблення ЕМП ВНЧ практично не впливає.

## **ОСНОВНИМ ЕТАПОМ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ КІНОА – Є ВИЗНАЧЕННЯ ЙОГО ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ**

**Валевська Л.О., канд. техн. наук, доцент, Соколовська О.Г., канд. техн. наук, доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Одним з перспективних і нових видів рослинної сировини є насіння кіноа. Ринок нетрадиційної культури в останні десятиліття стрімко зростає через її надзвичайно корисні для організму властивості, серед споживачів та прихильників здорового харчування. Більшої популярності набуває розширення асортименту продукції з підвищеною харчовою цінністю, через дефіцит в раціоні харчування людей вітамінів, мінеральних речовин і поліненасичених жирних кислот.

Кіноа використовується для підвищення біологічної цінності та розширення асортименту продуктів оздоровчої спрямованості при виробництві сухих сніданків, кондитерських, ковбасних молочних продуктів, а також в якості харчового інгредієнту при виробництві протеїнових батончиків, напоїв та спортивного харчування.

Насіння кіноа відрізняється високою харчовою цінністю, вмістом білка до 16 %, близько 6 % ліпідів, понад 60 % вуглеводів. Амінокислотний склад білків кіноа характеризується високим вмістом таких незамінних амінокислот як валін, лейцин, ізолейцин, лізин, треонін і фенілаланін. Кіноа вважається альтернативною олійною культурою через якість і кількість її ліпідної фракції, так як її зерна багаті незамінними жирними кислотами, такими як лінолева і  $\alpha$ -ліноленова, і містять високі концентрації природних антиоксидантів, таких як  $\alpha$ - і  $\gamma$ -токоферол. Кіноа багата мікроелементами, такими як вітаміни і мінерали. Серед вітамінів в досить великій кількості у кіноа зустрічаються вітаміни групи В – тіамін В<sub>1</sub>, рибофлавін В<sub>2</sub>, фолієва кислота В<sub>9</sub>, а також ніацин РР, вітаміни А (ретинол) і вітамін Е (токоферол). Вміст мінеральних речовин становить 2,3 %, в тому

числі понад 500 мг калію, близько 200 мг магнію і більше 400 мг фосфору, 500 мг міді на 100 г продукту [1, 2].

Насіння кіноа привернуло до себе велику увагу в усьому світі не тільки завдяки своїми поживним і функціональними властивостями, але і завдяки своїй здатності культивуватися в несприятливих кліматичних умовах. Зерна кіноа проявляють стійкість до морозів, засолення, посухи і здатні рости на крайових ґрунтах. Тому ці характеристики дуже актуальні для районів, схильних до продовольчої безпеки.

За даними Центру міжнародної торгівлі, вартість світового експорту зерен кіноа зросла більш ніж на 300% у період із 2013 по 2018 роки – зі \$135 млн до \$420 млн. Більшість трейдерів прогнозують подальше зростання цін, оскільки попит перевищує пропозицію.

На жаль, у нашій країні насіння кіноа поки що масово не вирощують, хоча вже є вдалий досвід. Учені переконані: ця культура має дуже великі перспективи в нашій країні [1].

У зв'язку з цим стає актуальним питання пошуку оптимальних шляхів післязбиральної обробки насіння кіноа.

Одним з основних етапів обґрунтування вибору технології зберігання та обробки зерна кіноа є визначення його фізико-технологічних властивостей.

Зернова маса має певні фізичні властивості – сипкість, самосортування, шпаруватість, здатність до сорбції та десорбції різних парів і газів (сорбційна ємність), тепло-, температуро- і термовологопровідність, теплоємність. Знання і врахування фізичних властивостей зернових мас набувають особливого значення у зв'язку з механізацією й автоматизацією процесів обробки та зберігання зерна, впровадженням нових способів сушіння, застосуванням пневматичного транспорту та зберіганням значних партій його у великих сховищах (силосах сучасних елеваторів, металевих бункерах, на складах). Знання фізико-технологічних властивостей зернової маси як сипкого матеріалу дозволяє вирішувати велику кількість прикладних задач, які мають практичне значення. Вміле використання цих властивостей дозволяє скоротити втрати, поліпшити якість партій зерна й знизити витрати в усіх галузях народного господарства, пов'язаних з виробництвом і використанням зерна.

Фізико-технологічні властивості зернової маси визначаються значною кількістю показників, вибір яких залежить від поставлених задач. Для зернової маси основне технологічне значення мають його біометрична характеристика, крупність і вирівняність зернової маси [3].

Лише досконале вивчення фізико-технологічних властивостей може забезпечити оптимальні умови для зберігання зерна без погіршення його якості.

В Одеській національній академії харчових технологій на кафедрі Технології зерна і комбікормів було проведено дослідження щодо визначення фізико-технологічних властивостей трьох видів насіння кіноа (червоного, чорного та білого). Використовували методи, затверджені відповідними ДСТУ, або, що застосовані в науково-дослідних роботах і рекомендовані у відповідній літературі.

Також проводили статистичну оцінку отриманих результатів, яка зводиться до виключення грубих похибок дослідів, обчисленню середніх за дослідом значень спостережень  $\bar{y}_i$ , визначенню вибірових дисперсій  $S_y^2$  для оцінки випадкових похибок, а також обчисленню відносних похибок і ряду інших статистичних характеристик. Обчислення коефіцієнтів у рівняннях математичних моделей проводили за стандартними програмами [4].

За результатами проведених досліджень встановлено, що насіння кіноа користується великим попитом серед споживачів, але поки ще не демонструє великої популярності серед виробників. Рослина добре адаптується до наших природно-кліматичних і ґрунтових умов. Придатність для вирощування в Україні у найближчій перспективі, урахувавши тенденції розвитку ринку споживання, може забезпечити ріст виробництва продукції.

Розраховано основні геометричні показники зерна, які дозволяють моделювати процеси вентильовання, сушіння, підбирати режимні параметри технологічних машин.

Досліджено фізико-технологічні властивості різних видів зерен кіноа, масу 1000 зерен, натуру, шпаруватість, щільність укладання, кут природного укусу, коефіцієнт внутрішнього тертя та коефіцієнт зовнішнього тертя.

Представлені результати досліджень дозволять обґрунтувати раціональні режими технологічних процесів післязбиральної обробки та стати першим кроком до розробки технології зберігання зерна кіноа.

### **Література**

1. Валевська Л.О., Соколовська О.Г., Шулянська А.О Біологічна цінність зернових суперфудів // Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки Том 31 (70) № 1 2020 Ч.2. – С.116-120

2. FAO & CIRAD. 2015. State of the Art Report of Quinoa in the World in 2013, by D. Bazile, D. Bertero & C. Nieto, eds. Rome.

3. Осокіна. Н.М. Костецька К.В. Технологічна оцінка зерна пшениці та тритикале для круп'яного виробництва // Вісник Уманського національного університету садівництва №2, 2015 С.28-33.

4. Остапчук М.В., Станкевич Г.М. Математичномодельювання на ЕОМ: підруч. – Одеса: Друк, 2006. – 313 с.

## **МОДУЛЬНІ УСТАНОВКИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОМБІКОРМІВ**

**Сгоров Б.В., д.т.н. проф., Макаринська А.В., д.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Сьогодні в нашій країні виникла гостра необхідність швидкого відновлення тваринництва в фермерських та приватних господарствах з метою забезпечення населення продуктами тваринництва. Одним з шляхів вирішення проблеми є застосування комбікормових заводів модульного типу. Обладнання таких заводів поєднано в окремі технологічні модулі, які досить швидко можуть бути змонтовані і зв'язані між собою транспортними комунікаціями.

Досвід і можливість створення модульних заводів кафедрами Технології зерна і комбікормів, Технологічного обладнання зернових виробництв ОНАХТ (Одеса), ПАТ «Могилів-Подільський машинобудівний завод», ВАТ «Хорольський механічний завод», ТОВ «Kit Trejd» (Київ), ТОВ «Dozameh Ukraina» (Одеса), ЧП «ПромСельПроект» (Миколаїв), Інституту ЗАО «Укроргстанкинпром», SMS, ChPP (Харків), міні-заводи по готуванню комбікормів (Херсон), Budagroservis, ChP (Полтава), ТОВ «ProdPromPak» (Запоріжжя), Prokopenko E.M., FOP (Ромни), компанії «Awila» (Німеччина), компанії «Ottevanger Milling Engineers» (Нідерланди) може стати привабливим як для бізнесу, так і для використання під час різних кризових ситуацій.

Такі заводи мають, як правило, невелику потужність (від 0,5 до 10 т/год), та можуть бути змонтовані як в ангарах, так і в окремих приміщеннях складського типу, або у вигляді модулів контейнерного типу. В залежності від особливостей технології та конструкції їх поділяють на:

- міні установки (до 1 т/год);
- мобільні пересувні заводи та блочно-модульні установки (1-5 т/год);
- модульні установки (1-10 т/год).

До суттєвих переваг таких заводів можна віднести зручність доставки, швидкість монтажу, можливість демонтажу і переміщення на іншу виробничу площадку, а також мінімальні витрати на виробничі споруди.

Комбікормові міні-заводи та міні-установки здатні задовольнити попит приватних та невеликих фермерських господарств для отримання розсипних комбікормів з власної

зернової сировини і білково-вітамінних добавок (БВД). Технологічний процес виробництва комбікормів передбачає тільки подрібнення і дозування зернової сировини, побічних продуктів переробки сільськогосподарської продукції та змішування їх з БВД. Такі міні-установки можна розташовувати у складах підлогового типу, де насипом зберігається зерно та інші види кормової сировини. Почергово, за допомогою пневмотранспорту, сировина подається у молоткову дробарку, де подрібнюється, подрібнені компоненти зважуються за допомогою тензометричної системи вимірювання маси компонентів. Після додавання БВД здійснюється процес змішування.

Пересувні комбікормові заводи, наприклад, завод компанії Awila на шасі вантажного автомобіля Mercedes-Benz, являють собою модульні агрегати, що встановлені на шасі автомобіля. Набір технологічного та транспортного обладнання дозволяє здійснювати забір сипкої сировини зі складу підлогового типу, очищати її, подрібнювати, дозувати і змішувати з БВД та вивантажувати готові розсипні комбікорми у склад насипом або упаковувати у мішки. Мобільна установка обладнана комп'ютером і відповідним програмним забезпеченням. Оператор такого мобільного міні-заводу розраховує рецепт комбікорму і задає його у виробництво, виходячи з наявності сировини у фермерському господарстві.

Модульний принцип побудови комбікормових заводів набуває поширення не тільки для задоволення потреб регіональних виробників, але й при розробці схем технологічного процесу індустріальних комбікормових заводів. Наприклад, деякі технологічні лінії укомплектовані обладнанням, склад якого оптимізовано у модуль очистки, модуль подрібнення, модуль дозування, модуль змішування, модуль гранулювання. Така лінія являє собою певний технологічний модуль і при необхідності збільшити потужність необхідно встановлювати ще один такий модуль. Так, нами розроблено технологічну схему виробництва комбікормів і модульний комбікормовий завод потужністю до 3 т/год на основі 4 модулів технологічного обладнання, розташованого у 40-ка футових стандартних контейнерах та розраховані техніко-економічні показники проекту.

Створені сучасні технічні засоби переробки, а також технології, машинні агрегати та модульні установки є не лише потужною інженерно-технічною базою при створенні нових вискоєфективних установок, але також можуть бути використані при реконструкції наявних у господарствах переробних потужностей з метою створення сучасної вискоєфективної бази виробництва якісних кормів на місцях.

В основу компоновання транспортно-технологічного обладнання у модулі покладено принцип технологічної безперервності та функціональності, а також принцип технологічної цілісності технологічних об'єктів, що визначається за допомогою коефіцієнта завантаження.

Запропоновані засоби та технології кормовиробництва дозволяють швидко задовольнити регіональні потреби в кормах місцевого виробництва, додатково використовуючи лише балансуєчі добавки, що виробляються централізовано на заводах преміксів або комбікормових заводах з розвиненим циклом, що є важливою складовою забезпечення продовольчої безпеки господарства, регіону, а також дозволяє ефективніше задіяти науковий, інженерний, промисловий, кадровий потенціал.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ГРИБІВ *AGARICUS* ЯК КОМПОНЕНТА КОМБІКОРМІВ**

**Макаринська А.В., д.т.н., доц., Єгорова А.В., к.т.н., доц., Ворона Н.В., к.т.н., доц.  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Намагання збалансувати за поживною цінністю та знизити вартість комбікормів широко привертають увагу науковців та виробничників до використання у складі рецептів нетрадиційних видів сировини. Привабливим видом такої сировини є гриби *Agaricus* (печериці). Вирощування грибів у господарствах України за останні роки набирає значних

обсягів. У середньому 90 % вирощування грибів припадає на печериці і 10 % на гливи, шийтаке, опеньки зимові та інші екзотичні для України види грибів. Згідно даним Інформаційної Грибної Агенції УМДІС у 2010 році було вирощено 50 тис. тонн печериць, 2017 році – 203 тис. тонн, у 2020 – 224 тис. тонн, а у 2021 – 236 тис. тонн, з них Загальна кількість виробників грибів у 2021 році становила близько 290, з яких близько 23 % від загального виробництва в Україні приходить на п'ять найбільших українських ферм ("Грико", "Органік Машрумс", "Українські печериці", "Фортекс", "Еко-Машрумс"), решту долі виробництва взяли на себе приватні господарства. Особливістю вирощування грибів є незначні площі для виробництва та відсутність сезонності, при цьому рентабельність вирощування грибів у господарствах становить від 15 до 40 %.

Основна кормова цінність печериць, які вирощують на рослинних субстратах, полягає у наявності понад 60 % азотистих речовин, в тому числі до 35 % білка, а також до 1 % зольних елементів. Враховуючи середню урожайність печериць на промислових грибних фермах – 22-25 кг/м<sup>2</sup> можна отримати 7,7-8,7 кг білка, або до 8260 т білка на рік. Азотисті сполуки печериць представлені пептонами, амідами, пуринами, майже всіма незамінними амінокислотами (лізин, метіонін, цистеїн, цистин, триптофан, треонін та фенілаланін). Свіжі печериці містять 88-92 % масової частки вологи, 4-5 % вуглеводів, жирів (в яких до 1 % у виді ненасичених жирних кислот), органічні кислоти, а також вітаміни: РР (нікотинова кислота), Е, D, вітаміни групи В; з макро- і мікроелементів – фосфор, калій, сірку, залізо, цинк. За вмістом фосфору печериці не поступаються гідробіонтам. Встановлено наявність у складі печериць особливих речовин, які руйнують холестеринові бляшки та сприяють боротьбі з новоутвореннями. Цей факт робить їх привабливою кормовою сировиною при використанні у складі комбікормів для ВРХ молочного напрямлення, де гостро стоїть проблема маститу у корів. Сушені гриби у порівнянні зі свіжими характеризуються більшою поживністю, а при їх подрібненні засвоюваність білків збільшується з 70 % до 88 %. На ряду з поживними властивостями, використання свіжих і сухих грибів у складі комбікормів можливо за умови безпечності та відповідності мікробіологічним показникам.

Мета роботи – дослідження якісних характеристик грибів *Agaricus*, а саме печериць, за органолептичними, фізичними і мікробіологічними показниками, як можливого компонента повнораціонних комбікормів для сільськогосподарських тварин.

В роботі досліджували ліофільно висушені та подрібнені печериці (рис. 1), які були вирощені на приватній грибній фермі півдня Одеської обл.



**Рис. 1 – Висушені печериці**

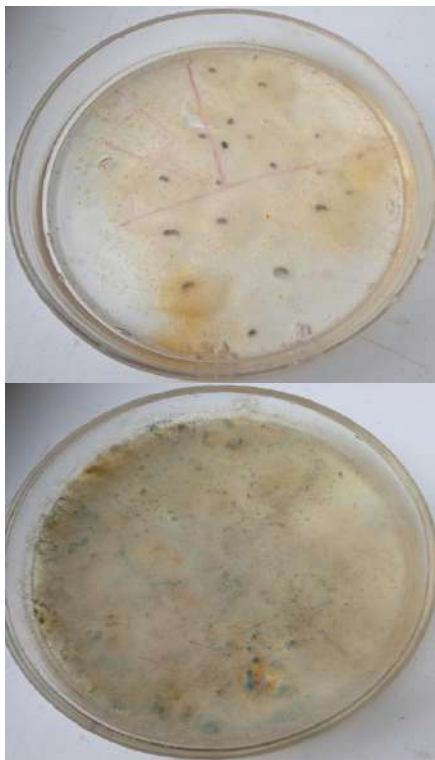
сіпкість – 1,35 м/с. Під час зберігання було встановлено, що продукт гігроскопічний і схильний до ущільнення та утворення грудочок, тому його не слід зберігати у бункерах і ємностях силосного типу.

Мікробіологічні показники сухих подрібнених печериць оцінювали при зберіганні в нерегульованих умовах протягом 2-х місяців. Всі досліджувані зразки в кількості по 1 кг зберігали в поліетиленовій упаковці в нерегульованих умовах при температурі + 10...15 °С і відносній вологості повітря 60...70 %.

Мікробіологічну характеристику печериць оцінювали за показником кількості мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) – основний

мікробіологічний показник, який застосовують в харчовій і комбікормовій промисловостях для оцінки безпечності продукту і санітарного стану виробництва.

Кількісний та якісний склад мікроорганізмів: мезофільні аеробні і факультативно-анаеробні мікроорганізми (МАФАНМ), бактерії групи кишкової палички БГКП, умовно-патогенні, до яких відносяться *Escherihia coli* і *Staphylococcus aureus*, патогенні мікроорганізми – сальмонели, протей, сульфитредукуючі клостридії, плісєневі гриби і дріжджі визначали класичними методами шляхом висівання в поживні середовища з подальшим культивуванням та обліком посівів. Ідентифікація якісного складу мікробіоти також є показником безпечності.



**Рис. 2 – Результати мікробіологічного посіву**

мікроорганізмів і морфологічних особливостей самих печериць та залишками поживного субстрату на яких їх вирощували. Присутність патогенних мікроорганізмів або підвищений вміст умовно-патогенних, у порівнянні з допустимою нормою може стати причиною отруєнь тварин, тому при використанні свіжих і сухих печериць у складі комбікормів необхідно використовувати жорсткі температурні режими технологічних процесів, наприклад екструдування. Використання печериць при виробництві комбікормової продукції для сільськогосподарських тварин сприятиме розширенню асортименту кормових добавок та частково може вирішити проблему дефіциту білка.

Встановлено, що через 2 місяці зберігання в нерегульованих умовах МАФАНМ визначені в 1 мл з розведення  $10^3$  зросли з  $1,8 \times 10^6$  до  $2,5 \times 10^6$  КУО/г. У напіврідкому середовищі КТМ були виявлені анаероби, ознаками росту яких була значна каламуть зі слабким газоутворенням. В мазках присутні грам позитивні середні і дрібні палички. Також виявлено гриби роду *Mucor*, та 16 колоній плісєневих грибів у перерахунку  $1,6 \times 10^4$ , які є не схожими на рід *Alternaria*. Виявлені гриби представлені глибинними та в'язкими колоніями яскраво-жовтого кольору (рис. 2). Цікаво, що в самому препараті вони були схожі на плісєневі гриби роду *Alternaria* та їх кількість складала  $5,6 \times 10^3$ . Загальна кількість плісєневих грибів наприкінці терміну зберігання складала  $2,2 \times 10^4$ . Клостридії та дріжджі в дослідних зразках не виявлено.

Отримані результати мікробіологічних досліджень можуть бути наслідком залишкової контамінації

## **ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИСОКОБІЛКОВОЇ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ**

**Єгоров Б.В., д.т.н., професор; Кананихіна О.М., к.т.н., доцент;**

**Турпунова Т.М., к.т.н., доцент**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

В агропромисловому комплексі України олійно-жирова галузь харчової промисловості займає провідне місце. Підприємства з переробки насіння олійних культур, виробляють олію і жирові продукти харчового, технічного та кормового призначення, в тому



числі, і стратегічного. Основною сировинною базою для виробництва рослинних олій є олійне насіння (соняшник, соя, рапс, льон та ін.). Рослинна олія – не тільки концентроване джерело енергії, містить ряд життєво необхідних для людини нутрієнтів, зокрема ненасичених жирних кислот

Україна займає перше місце на світовому ринку продовольства за виробництвом соняшника, соняшникової олії та експорту соняшникової олії. Виробництво соняшнику завжди було достатньо рентабельним, продукти його переробки конкурентоспроможні на внутрішньому і світовому ринках, а також є важливою складовою продовольчих і кормових білкових ресурсів.

При виробництві соняшникової олії отримують до 36 % від маси переробленого насіння побічних продуктів – макухи та шроту. Відомо, що при виробництві соняшникової олії у побічних продуктах містяться всі складові поживної цінності насіння, за винятком сирого жиру, який знижується до 8-17 % у макусі та 2 % у шроті. Макуха та шрот – високобілковий корм для тварин (табл. 1). Висока кормова цінність зумовлена вмістом певних незамінних амінокислот, а також кальцію та фосфору, вітамінів групи В. Соняшниковий шрот є хорошим джерелом вітаміну Е [1, 2].

**Таблиця 1 – Показники якості насіння соняшника та побічних продуктів його переробки**

Показники	Насіння соняшника		Макуха соняшникова		Шрот соняшниковий	
	дослідні	ДСТУ 7011:2009	дослідні	ДСТУ 8096	дослідні	ДСТУ 11246-96
Вологість, не більше %	6,8	8	4,4	8,5	8,9	10
Сирий протеїн, не менше %	14,8	–	36,2	38	34,7	39
Сира клітковина, не більше %	–	–	17,4	20	19,2	23
Сирий жир, не більше %	45,2	–	19,7	6	0,95	1
Кислотне число, не більше %	1,6	2,2	–	–	–	–
Олеїнова кислота, %	85,7	–	–	–	–	–

Соняшникова макуха містить: протеїну, в середньому, – 39,6 % , жиру – 1, 6 %, сирій клітковини – 12,3 %, БЕР – 23,5 %, золи – 6,0 %. Незамінних амінокислот дещо більше, ніж у шроті. Згодують макуху, як і шрот, у складі комбікормів, кормосумішей та окремо. Конверсія корму складає 3 – 5 кг/кг [1, 3]. Однак, є фактори, які негативно впливають на поживну цінність та доступність поживних речовин соняшникового шроту у годівлі сільськогосподарських тварин та птиці [2]:

— підвищений вміст сирій клітковини 12-18%, який призводить до розбухання і затримування корму в кишковому тракті, що може виявитися проблемою для молодняка сільськогосподарських тварин і птиці;

— містить велику кількість некрохмалистих полісахаридів (до 40 %), які тварини не здатні перетравлювати через нестачу відповідних ферментів;

— вміст хлорогенної і хінної кислот, рівень яких становить 1,56 і 0,48 % відповідно. Негативна дія високих доз цих кислот проявляється в тому, що вони паралізують дію травних ферментів шлунково-кишкового тракту. Це, перш за все, впливає на перетравність протеїну і засвоєння амінокислот лізину і метіоніну;

— дефіцитний за такою важливою амінокислотою, як лізин, що вимагає додаткового включення синтетичного препарату;

— низька стійкість до окиснення.

Однією з найважливіших проблем при тривалому зберіганні макухи є погіршення показників якості. Макуха швидко прогрівається за рахунок наявності залишкових кількостей жирних кислот, а з підвищенням вологості підсилюється руйнування поживних речовин. Рівень критичної вологості для макухи – 8–10 %. Низька стійкість ліпідів до окиснення,



особливо тих, що містять ненасичені жирні кислоти, призводить до накопичення пероксидів, гідроксикислот, кетонів, альдегідів, які мають токсичний вплив на організм сільськогосподарських тварин та птиці.

Для забезпечення стійкості макухи до зберігання знижують рівень вмісту жиру. Проте останнім часом все частіше практикують виробництво макухи соняшникової більшої жирності для забезпечення енергетичних потреб сільськогосподарських тварин та птиці, а також уникнення додаткового введення жирів при виробництві комбікормів.

Поряд з проблемою покращення показників якості макухи велику проблему для птахівництва становить кальцієвий дисбаланс, а саме дефіцит кальцію у курей-несучок в період овуляції. Все це обумовлює необхідність включення мінеральної сировини до складу високобілкової кормової добавки. Вапнякова мука характеризується невисокою вартістю та високим вмістом кальцію, чим і завоювала таку популярність серед іншої мінеральної сировини. А завдяки адсорбційним властивостям, вапнякова мука дозволяє підвищувати відсоток внесення макухи, тим самим, знижує вартість сировини, що являється важливим чинником в розрахунку рецептів комбікормів для сільськогосподарської птиці [4].

Розроблено високобілкову кормову добавку на основі побічних продуктів виробництва соняшникової олії, яку можна використовувати для годівлі сільськогосподарських тварин і птиці. Визначення коефіцієнта варіації по розподіленню вапнякової муки та коефіцієнта варіації по розподіленню макухи соняшникової показало, що найбільш ефективно змішується добавка, до складу якої входить 75% соняшникового шроту, 10% макухи соняшникової та 15% вапнякової муки [5].

**Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники високобілкової кормової добавки**

Показники	Значення
Фізичні	
Масова частка вологи, %	7,1
Натура, кг/м <sup>3</sup>	538
Сипучість, см/с	4,3
Кут природного укусу, град.	48
Хімічні	
Сирий протеїн, %	26,9
Сира клітковина, %	15,3
Сирий жир, %	2,7

Визначено фізико-хімічні показники високобілкової кормової добавки (табл. 2) на основі побічних продуктів виробництва соняшникової олії, яку можна використовувати для годівлі сільськогосподарських тварин і птиці.

### Література

1. Пешук Л.В., Носенко Т.Т. Біохімія та технологія оліє-жирової сировини: навч. посіб. – Київ: ЦУЛ, 2011. – 296 с.
2. Raes K, De Smet S, Demeyer D. Effect of dietary fatty acids on incorporation of long chain polyunsaturated fatty acids and conjugated linoleic acid in lamb, beef and pork meat: a review. *Animal Feed Science and Technology* 2004. 113: 199–221.
3. Sunflower, virgin-olive and fish oils differentially effect the progression of aortic lesions in rabbits with experimental atherosclerosis / С. М. Aguilera, М. С. Ramirez-Tortosa, М. D. Mesa [et al.] // *Atherosclerosis (КЭ)*. 2002. 162, № 2. – Р. 335–344.
4. Єгоров, Б.В. Розробка технології виробництва мінеральної добавки для сільськогосподарської птиці / Б.В. Єгоров, Т.М. Турпурова // *Зернові продукти і комбікорми*. – 2012. – № 3. – С. 43–47
5. Yegorov, B., Turpurova, T., Sharabaeva, E., & Bondar, Y. (2019). Prospects of using by-products of sunflower oil production in compound feed industry. *Journal of Food Science Technology Ukraine*, 13, 106–113. doi: 10.15673/fst.v13i1.1337

# ВПЛИВ ХАРЧОВИХ ЖИРІВ З РІЗНИМ ЖИРНОКИСЛОТНИМ СКЛАДОМ НА ЕНДОГЕННИЙ БІОСИНТЕЗ ЖИРНИХ КИСЛОТ В ПЕЧІНЦІ ЩУРІВ

<sup>1</sup>Левицький А.П., д.б.н., професор, <sup>1</sup>Лапінська А.П., к.т.н., доцент,  
<sup>2</sup>Селіванська І.О., к.т.н., <sup>3</sup>Левицький Ю.А.

<sup>1</sup>Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

<sup>2</sup>Одеський національний медичний університет, м. Одеса

<sup>3</sup>ТОВ «Біохімотех», м. Одеса

Загальновідомо, що в організмі людини і у тварин відбувається біосинтез так званих енергетичних жирних кислот (ЕЖК), до яких відносяться пальмітинова (C16:0), стеаринова (C18:0), пальмітоолеїнова (C16:1) і олеїнова (C18:1). ЕЖК утворюються, головним чином, в печінці з неліпідних речовин (вуглеводів, амінокислот, органічних кислот і спиртів).

Вважалось, що поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК), до числа яких відносяться лінолева (C18:2,  $\omega$ -6),  $\alpha$ -ліноленова (C18:3,  $\omega$ -3), арахідонова (C20:4,  $\omega$ -6), ейкозапентаєнова (C20:5,  $\omega$ -3), докозапентаєнова (C22:5,  $\omega$ -3) і докозагексаєнова (C22:6,  $\omega$ -3), не синтезуються в тваринному організмі, хоча невелика кількість довголанцюгових ПНЖК (C20 і C22) може утворюватися з C18 ПНЖК, які є абсолютно незамінними (есенціальними) і повинні надходити до організму з їжею (вітамін F).

Метою досліджень було встановлення залежності виду та рівня жиру в раціоні на вміст жирних кислот в організмі лабораторних тварин.

Ми провели експерименти на щурах, які отримували тривалий час безжировий раціон, збалансований за рівнем білка, енергії, макро- і мікроелементів та вітамінів. Було встановлено, що у таких щурів в печінці і в крові знаходиться значна кількість ЕЖК і в той же час, суттєва кількість ПНЖК, як  $\omega$ -3, так і  $\omega$ -3 ряду. Ці дані свідчать про наявність ендogenous біосинтезу ПНЖК в тваринному організмі.

Споживання щурами харчових жирів (звичайної соняшникової олії, пальмової олії, оливкової олії або високоолеїнової соняшникової олії (ВОСО) впливає на ендogenous біосинтез  $\omega$ -3 ПНЖК, причому звичайна соняшникова олія його пригнічує, тоді як ВОСО його активує (дозозалежно).

Ми вважаємо, що біосинтез ПНЖК, зокрема  $\omega$ -3 ПНЖК, в тваринному організмі здійснюють ендogenous бактерії, про що свідчить негативний вплив на їх рівень антибіотика лінкоміцину і відновлення їх рівня у щурів, які отримували антидисбіотичний засіб квертулін.

## EFFECT OF DIETARY FAT ON THE ACTIVITY OF PALMITIC ACID ELONGASE IN THE BLOOD SERUM AND LIVER OF RATS

<sup>1</sup>Levitsky A. P., Dr. of Biological Sciences, Professor, <sup>2</sup>Velichko V.V., PhD. Sc., <sup>2</sup>Selivanska I. A., PhD. Sc., <sup>1</sup>Lapinska A. P., PhD.Sc., Associate Professor, <sup>3</sup>Dvulit I. P., PhD. Sc.

<sup>1</sup>Odessa National Technology University, Odessa

<sup>2</sup>Odessa National Medical University, Odessa

<sup>3</sup>Lviv National Medical University named after Danylo Galyskij, Lviv

Energy fatty acids primarily include fatty acids endogenously formed from non-lipid precursors that are easily oxidized in mitochondria to form ATP. These include palmitic (C16:0), palmitooleic (C16:1 n-7), stearic (C18:0) and oleic (C18:1 n-9). The latter acid is the main energy substrate in the animal organism; it easily penetrates the mitochondrial membrane, is more easily

oxidized in mitochondria than other fatty acids, but is more resistant to thermal peroxidation and does not form pro-inflammatory mediators [1].

In the chain of reactions leading to the formation of oleic acid, palmitic acid is converted into stearic acid, which is catalyzed by the elongase enzyme.

To determine the activity of elongase, an indirect method is most often used to determine the ratio of the content of stearic and palmitic acids (C18:0 / C16:0) [2].

Considering all this, we proposed to determine the activity of the elongase enzyme using the following formula:  $Ael = (C18:0 + C18:1) / (C16:0 - C16:1)$ .

To determine the content of energy fatty acids, we recommend using the fraction of neutral lipids (NL), which contain the largest amount of triglycerides, the end product of the formation of these acids [3].

The purpose of this study was to compare two methods for determining the activity of elongase, as well as to determine the effect of fat nutrition on these indicators.

Table 1 presents the results of determining the content of energy fatty acids in the fraction of neutral lipids in the blood serum and liver of rats treated with a fat-free diet (FFD) and fatty diets with the addition of 5 % of the following oils: high-linoleic sunflower oil (HLSO), containing 57.12 % linoleic acid (C18:2  $\omega$ -6), high oleic sunflower oil (HOSO) containing 84.57 % oleic acid, and palm oil (PO) containing 42.02 % palmitic acid.

**Table 1 – The effect of fat nutrition on the content of energy fatty acids in the fraction of neutral lipids in blood serum and liver of rats**

Object of study	Groups	Content, %			
		C16:0	C16:1	C18:0	C18:1
Blood serum	fat-free diet	26,13	10,81	1,97	37,93
	high linoleic sunflower oil, 5 %	19,30	7,03	1,56	31,76
	high oleic sunflower oil, 5 %	21,54	5,89	1,78	50,08
	palm oil, 5 %	26,27	7,96	2,24	42,46
Liver	fat-free diet	31,43	11,19	2,65	39,85
	high linoleic sunflower oil, 5 %	21,62	6,08	1,69	33,37
	high oleic sunflower oil, 5 %	20,66	4,61	1,31	54,10
	palm oil, 5 %	25,27	5,69	2,23	44,86

From the presented data, it can be seen that the consumption of HLSO significantly reduces the content of energy fatty acids compared with similar indicators for rats treated with FFD: 59.6 % versus 76.8 % for blood serum and 62.8 % versus 85.1 % for the liver. In contrast to HLSO, the intake of HOSO and PO increases the content of energy fatty acids in serum and decreases very little in the liver.

Table 2 presents the results of determining the activity of palmitic acid elongase by two methods. It can be seen that the proposed method, which takes into account the metabolism of fatty acids, gives higher rates, exceeding those of the first method by 25-35 times.

**Table 2 – The influence of fat nutrition on the activity of palmitic acid elongase according to the results of the determination of fatty acids in the fraction of neutral lipids in the blood serum and liver of rats**

Groups	Blood serum		Liver	
	C18:0 / C16:0	(C18:0+C18:1) / (C16:0-C16:1)	C18:0 / C16:0	(C18:0+C18:1) / (C16:0-C16:1)
fat-free diet	0,075	2,60	0,084	2,10
high linoleic sunflower oil, 5 %	0,081	2,72	0,078	2,26
high oleic sunflower oil, 5 %	0,083	3,31	0,063	3,45
palm oil, 5 %	0,085	2,44	0,088	2,40

According to the indicators of the first method, the activity of elongase in both serum and liver changes little with fatty nutrition, while the second method reveals a higher activity of elongase with the consumption of HOSO: by 27.3 % in blood serum and by 64.3 % in the liver.

A more efficient and adequate method for determining the activity of palmitic acid elongase, taking into account its metabolic transformations, has been proposed.

It has been established that fat nutrition with the use of HLSO inhibits the endogenous biosynthesis of energy fatty acids. Consumption of palm and, especially, HOSO does not significantly reduce the endogenous biosynthesis of energy fatty acids, does not reduce elongase activity, and HOSO even increases it.

Since the consumption of HLSO does not reduce the activity of elongase, the reason for the decrease in the intensity of fatty acid biosynthesis may be associated with the inhibition of the activity of stearyl-CoA desaturase.

### References

1. Schwingshackl L. Monounsaturated fatty acids, olive oil and health status: a systematic review and meta-analysis of cohort studies / Schwingshackl L., Hoffmann G. // *Lipids in Health and Disease*. – 2014. – № 13. – P. 154.

2. Tvrzicka E. Fatty acids as biocompounds: their role in human metabolism, health and disease – a review. Part 1: classification, dietary sources and biological functions / Tvrzicka E, Kremmyda L-S, Stankova B, Zak A // *Biomed Pap Med Fac Univ Palacký Olomouc Czechoslov* – 2011. – № 155. – P. 117–130.

3. Levitsky A. P. The ideal formula of fatty food. Odessa, KP OGT, 2002. – 62 p.

## АНАЛІЗ СПОСОБІВ І ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА КОМБІКОРМІВ ДЛЯ ДЕКОРАТИВНОЇ ТА СПІВУЧОЇ ПТИЦІ

**Єгоров Б.В., д-р техн. наук, професор, Бордун Т.В., канд. техн. наук, доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

На сьогоднішній день у розпорядженні господарів декоративної та співучої птиці є широкий асортимент готових кормів різних виробників, що дозволяє їм зробити правильний вибір відповідного режиму годівлі їх улюбленців. Спеціалізовані торгові точки пропонують велику кількість готових кормових сумішей. Цей список очолюють прості зернові суміші, суміші насіння та горіхів з невеликим додаванням вітамінів, мінеральних речовин, інших кормів в гранулах та ін. До того ж, власники декоративної та співучої птиці при бажанні знайдуть у продажі додаткові ласощі у вигляді сухофруктів або їжі для капризних особин, яку прийдеться відварювати. Ретельний нагляд за зовнішнім виглядом та поведінкою птахів дозволяють встановити правильний раціон для свого улюбленця і визначити його уподобання до того чи іншого виду корму.

На ринку кормів для декоративної та співучої птиці в Україні корми переважно представлені у вигляді кормових сумішей та формованих ласощів. Кормові суміші для декоративної та співучої птиці економ-класу переважно складаються з зернової сировини. За даною технологією підготовлена зернова сировина подається на дозування, змішування, з послідовним фасуванням готової суміші.

Недоліком даних кормів є те, що вони містять лише зернову сировину без додаткового внесення вітамінів, макро- та мікроелементів. Тобто, такі корми не можна вважати повнораціонними.

Кормові суміші для декоративної та співучої птиці бізнес-класу у своєму складі містять зернову сировину та широкий спектр нетрадиційних видів сировини, таких як сухофрукти, грецькі горіхи, арахіс та ін. За даною технологією підготовлена зернова

сировина та підготовлені нетрадиційні види сировини подаються на дозування, змішування, з послідуочим фасуванням готової суміші.

Недоліком даних кормів є те, що вони хоч і містять більш ширший набір компонентів та все ж, повністю дані суміші не забезпечують птицю всіма необхідними поживними та біологічно активними речовинами (БАР).

Кормові суміші для декоративної та співучої птиці преміум-класу у своєму складі містять дуже різноманітний набір компонентів, крім зернових та нетрадиційних компонентів до їх складу входять життєво необхідні вітаміни, макро- та мікроелементи. Перед головним процесом змішування вітаміни, макро- та мікроелементи додатково змішуються для кращого їх подальшого розподілення в суміші. Ці компоненти можуть поступати на підприємство, як в розсипному, так і в гранульованому вигляді і без подрібнення гранули поступають на дозування. Дуже часто біологічно активні речовини забарвлюють у різні кольори, але це не є правильним, так як птиця розрізняє кольори, і в першу чергу поїдає те, що буде мати яскраве забарвлення, тобто це може призвести до гіпервітамінозу.

Таким чином, узагальнюючи характеристику розглянутих технологічних процесів виробництва кормових сумішей, можна зробити висновок, що дані технології досить схожі. Одна із основних відмінностей – це набір та кількість кожного компоненту в рецепті. У сумішах економ-класу переважає зернова сировина, в даних кормах відсутні вітаміни, макро- та мікроелементи. У кормах, які відносять до бізнес-класу, в деяких є добавки, хоча і в малих кількостях, проте асортимент компонентів, як зернових так і нетрадиційних, значно збільшений. Що стосується представників, які належать до преміум-класу, то зернових компонентів у їх складі значно менше, а переважно це білкова та нетрадиційна сировина (водорості, пшеничні та вівсяні пластівці, ячний порошок, сухе молоко, дріжджі, рисові кульки, арахіс, лісові горіхи, ячна шкарлупа та ін.). У даному кормі містяться гранульовані вітаміни, макро- та мікроелементи. Проте, хоч і набір компонентів різноманітних назвати дані корми повнораціонними не можна, так як можливе вибіркоче поїдання компонентів сумішей. Як тільки, наприклад, гранульовані БАР будуть забарвлені в якийсь колір, який не сподобається папузі він категорично не буде їх споживати, і великої користі корм не принесе, і навпаки, якщо вони будуть забарвлені в яскраві і привабливі кольори, то він буде споживати лише їх, що буде мати також негативний ефект.

Крім кормових сумішей на ринку кормів представлені ласощі для декоративної та співучої птиці у вигляді крекерів. За даною технологією підготовлена зернова сировина та горіхи подаються на дозування, змішування (додавання склеюючих речовин), формування крекерів та пакування.

До складу даних ласощів входить сировина, в основному, невисокої якості. До того ж клей, яким зерно та горіхи кріпляться до основи, містить велику кількість тваринного білка і може спровокувати виплеск статевої активності.

Останні світові тенденції, зростання цін на низку послуг та товарів змушують любителів птахів шукати вирішення продовольчої проблеми для своїх улюбленців. Останнім часом на ринку почали з'являтися формовані корми для птиці. Це корми, одержані методом гранулювання та екструдуювання, які відносяться до кормів преміум-класу. За даною технологією підготовлена вихідна сировина подається на дозування, змішування, гранулювання або екструдуювання, охолодження, подрібнення у разі необхідності, з послідуочим контролем крупності та на пакування.

Переваги даних кормів:

- це повнораціонні корми;
- максимум корисних речовин та збереження поживних властивостей;
- можливість згодувати необхідні компоненти у загальній масі, при поганому поїданні окремо;
- підвищення перетравності та засвоюваності;
- об'єм споживання корму зменшується;

- годівниці та приміщення менше забруднюються, а це покращує санітарний стан та знижує захворюваність (передусім від шлунково-кишкових захворювань);
- при гранулюванні / екструдуванні знищуються ймовірні колонії цвілевих грибів, здатних виробляти токсини;
- скорочується час на роздачу корму;
- відсутність лушпиння при використанні замість зерна;
- сухіший послід у птахів зі специфічною годівлею (фруктоїдні, комахоїдні та ін);
- гранули / крупка транспортабельні та займають менший обсяг, ніж інші корми;
- менш схильні до впливу зовнішнього середовища;
- розмір та форма гранул / крупки можуть бути довільними, залежно від виду, віку та розміру птиці.

Необхідно відмітити, що однією з вагомих переваг процесу екструдування над гранулюванням є можливість включення до складу кормів для декоративної та співучої птиці вологих компонентів, таких як вичавки овочеві і фруктові та ін. Цей фактор є позитивним як з точки зору різноманіття традиційного кормового раціону птиці, так і з точки зору ефективного використання побічних продуктів і відходів харчових виробництв. Слід зауважити, що вичавки овочеві і фруктові мають здатність забарвлювати вихідну суміш.

Зовнішній вигляд кормів для декоративної та співучої птиці має велике значення як для птахів так і для її господарів. Сучасні технології кормової промисловості можуть значно змінити природний для продуктів колір. Декоративна та співуча птиця має добре розвинені органи зору. Вона має здатність розрізняти кольори – червоний, зелений, жовтий, синій та ін. Отже, саме технології екструдування можуть дозволити введення природних барвників (наприклад, з вичавків червоного буряка, моркви, гарбуза, яблук, винограду та ін.) до складу кормів для декоративної та співучої птиці для досягнення товарного та споживчого виду.

## **INSECTS AS A FEED INGREDIENT**

**Liudmyla Fihurska, PhD, Associate Professor, Department of grain and compound feed technologies  
Odessa National Technology University, Odessa**

Since 1961, the world's population has more than doubled and world meat consumption has quadrupled. Global animal protein consumption is projected to increase by 50 % by 2030. While in agriculture, its main sources are fish, meat and bone meal. Thinking about alternative sources of animal protein, the researchers turned their attention to insects. There are more than 90,000 species of flies on the planet, and each of them feeds on certain wastes: plant, manure, food waste etc.

Benefits of using insects for livestock feed include high nutritional values, feed efficiency, and reproductive capacities. Insects have the ability to produce by-products; are naturally present in some livestock diets (e.g. fish, poultry, pigs) and can create additional socio-economic and environmental benefits. A wide range of suitable insects exists, e.g. Black Soldier Fly (BSF) larvae, house fly maggots, mealworms, silkworms and locusts-grasshoppers-cricket. BSFs are considered to have the most potential for feeds.

Today, flour worms, dipteran larvae, as well as crickets, grasshoppers, and cockroaches are used for the industrial production of protein. Most of the "exotic" protein is obtained from fly larvae – 52.6 %, mealworms account for 33.7 %, and other types of insects – only 14 %. Due to the peculiarities of protein production from insects, more of it is used in aquaculture (63.4 %), in pig and poultry farming.

The size of insect production in the world, of course, does not allow covering the entire deficit in feed protein in the amount of 30 million tons, but in 2017 was already 1.1 million tons of such products. And by 2022 it is projected to grow to 1.6 million tons. It is expected that in 2050

the share of protein from industrially cultivated insects may be more than 15 % of the total protein produced in the world.

Insects are being considered as an alternative to conventional protein sources for both developing as well as developed countries. Insects contain easily digestible quality protein with all the essential amino acids readily identifiable (table1, 2). Insects can be used as a replacement for fish meal and fish oil in animal diets.

**Table 1. – The crude protein content and crude fat content in various sources of protein (literature data)**

Name of ingredient	Crude protein content (%)	Crude fat content (%)
Hermetia illucens	35-57	35
Musca domestica	43-68	4-32
Tenebrio molitor	44-69	23-47
Fish meal	61-77	11-17
Soybean meal	49-56	3

The main production of insect protein is concentrated in South Africa, the United States, Canada, and some European countries. But in terms of sales of this type of feed is led by the North American continent and Europe, where in 2017 it was sold respectively 144.5 and 142.1 thousand tons. And in six years, this figure has increased sevenfold. Total sales of insect protein in the world reached \$ 1.1 billion.

The world leader in the production of protein feed additives and insect fat is the company AgriProtein from the Republic of South Africa, established in 2008. In 2017, it sold 325.8 thousand tons of feed protein worth 632 million dollars. Production and sales of other companies are much more modest.

In the last few years, the technology of producing feed protein from insects around the world has advanced far thanks to investments in this area: Protix (Netherlands) received more than € 40 million investment, its competitor Agriprotein (South Africa) - around \$ 100 million, Ynsect (France) - more than 100 million euros. The first two companies are engaged in the cultivation of the larvae of the black lioness (*Hermetia illucens*), and Ynsect breeds mealworms.

**Table 2. – Main nutritional components (%) in meals of eight insect species (literature data)**

Nutritional components	Species							
	Silkworm pupae meal	Black soldier fly larvae	Housefly maggot meal	Yellow Mealworm	Lesser mealworm	House cricket	Banded cricket	Jamaican field cricket
Crude protein	60.7 (81.7)	42.1 (56.9)	50.4 (62.1)	52.8 (82.6)	57.3 (62.6)	63.3 (76.5)	59.8 (69.0)	55.5
Lipids	25.7	26.0	18.9	36.1	8.5	17.3	13.3	11.8
Calcium	0.38	7.56	0.47	0.27	0.13	1.01	0.20	
Phosphorus	0.60	0.90	1.6	0.78	0.11	0.79	1.04	
Calcium /Phosphorus ratio	0.63	8.4	0.29	0.35	1.18	1.28	0.19	
Eicosapentaenoic (EPA), 20:5n-3	0.21–0.79	0.06–0.59	–	–	–	–	–	1.16
Docosahexaenoic (DHA), 22:6n-3	1.96–5.52	0.03–1.66	–	–	–	–	0.07	0.15

As for the legal status of the technology, in July 2017 the European Union approved the use of insect-based additives in aquaculture feed. Currently the permit is limited to 7 species of insects, including 3 species of crickets (*Achetadomesticus*, *Gryllodessigillatus*, *Gryllusassimilis*), 2 species of mealworms (*Tenebriomolitor*, *Alphitobiusdiaperinus*) and 2 species of flies (*Hermetiaillomecens*, *Musmet*).

Since 2018, GMP + has approved the possibility of using insect larvae (live) in certified enterprises. In April 2021, the EU Member States voted positively on the authorisation of insect processed animal proteins (PAPs) in poultry and pig feed. As a consequence of the above legislation, insect-derived proteins are now allowed for use in pig or poultry feed, together with pet food (e.g. dogs, cats, birds or reptiles) and fur animals (e.g. mink).

It should be noted that the feed ban does not apply to whole insects nor to insect-derived fats. In the US, Enterra has already received permission to sell fish feed in 2018.

From 2009 to June 2018, more than 50 companies received funding for projects related to insect protein. Of these, 42 companies received \$ 277 million. Most companies are in Europe – 84 % of funding was received by them. North American companies received a total of \$ 26 million in investments: Enterra (\$ 10 million), eXo (\$ 5.2 million) and EntomoFarms (\$ 3.3 million).

Concerns were raised among the participants of the current survey about the effect of the insect-based diets on the organoleptic characteristics and the safety of the final fish product. Further studies are also required to address the safety issues of the use of insect-based feeds. The occurrence of transferable antibiotic resistance genes in various species of edible insects available on the European market was reported, and the consequences of this finding for public health are far from clear and need to be further examined.

## **DEVELOPMENT PROSPECTS AND CURRENT STATE OF PARROTS COMPOUND FEEDS PRODUCTION**

**Alla Makarynska, Doctor of Technical Sciences, Ass. Prof., Nina Vorona, PhD. Sc., Ass. Prof.,  
Ganna Kravchenko, Master  
Odessa National Technology University, Odessa, (Ukraine)**

Budgerigar is one of the most popular domestic birds. Budgerigars have become so popular that they have "overtaken" even canaries in this regard. Parrots are quite smart and clever. They become not only good listeners, but also friends for a person. These birds are independent and have a strong character. Parrots of this breed are well trained. They are fun and funny.

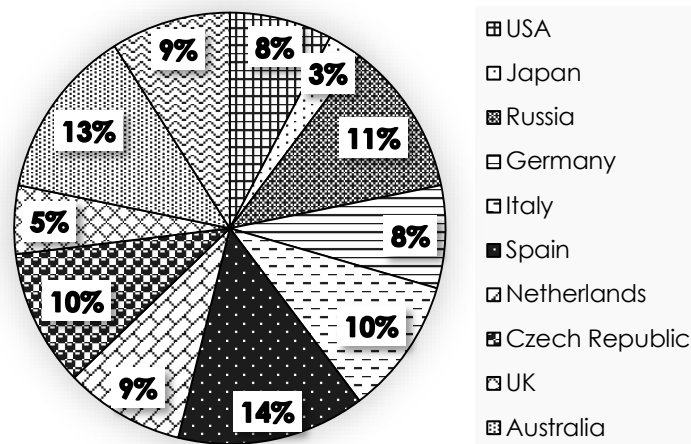
The eat the same as other parrots. They like nuts, millet, oats and wheat. Undoubtedly, they need fruits and vegetables for development and growth. They like to indulge in slices of tangerine and lemon, pears and apples. Budgie has been accustomed long to living at home.

It is advisable to use pelleted feed to meet all the needs of parrots in nutrients and biologically active substances. These are small dry pellets balanced in the amount of nutrients, with the addition of important essential amino acids and vitamins. Pelleted feed is made from a mixture of cereals, vegetables, mineral and vitamin supplements. No additional synthetic vitamins or supplements are required when feeding pelleted feed.

As a rule, the owners of parrots are very careful about feeding, because these small and tender birds can: 1) be poisoned by food "from the table"; 2) be poisoned in case of use of poor-quality forage; 3) die from the wrong diet. Therefore, we can conclude that the production of feed for parrots is relevant.

Parrots are popular in the world, as evidenced by Fig. 1.



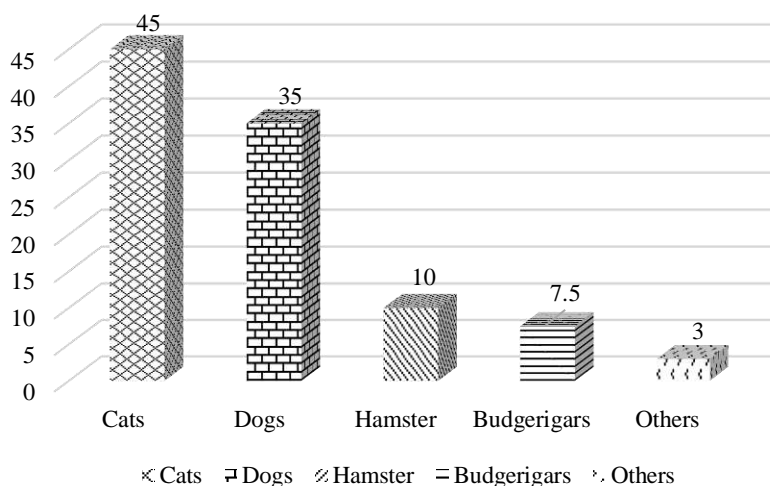


**Fig. 1 – Keeping parrots in different countries**

The budgerigars rank 4th in Ukraine in popularity among pets after cats and dogs (Fig. 2).

The pet feed market has existed for about 20 years in Ukraine, so in terms of volumes it lags far behind the world's leading markets. At the same time, the Ukrainian pet feed market is characterized as fast-growing according to analysts at Euromonitor International. It is considered that Ukraine is in 8th place in the TOP-10 fast-growing pet feed markets. However, the Ukrainian market is dominated by foreign producers feed from countries such as Hungary, Russia, the United States, France and others. The company «Kormotech» was founded in Ukraine only in 2003. Today it has become a leading domestic pet feed producer, entering the TOP-50 largest European producers. «Kormotech» has significantly increased production, increasing its portfolio to 350 positions and exporting its products to 18 countries. «Kormotech's» brands occupy a leading position among producers in the field of animal feed production in Ukraine today (Fig. 3).

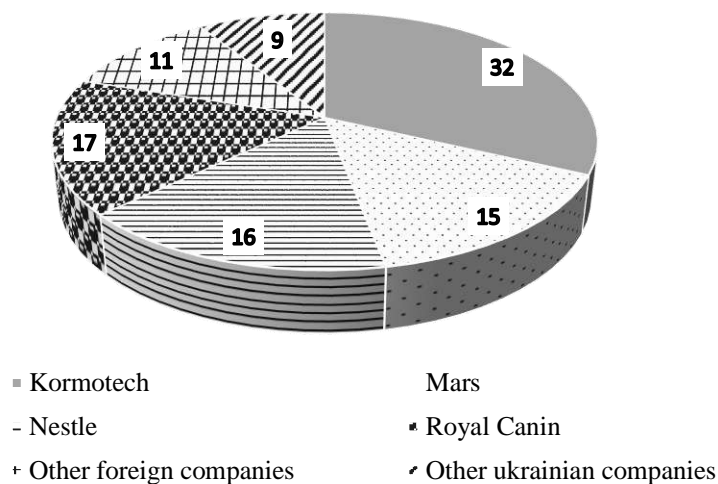
The following brands are among the budgies feed in Ukraine: «Lori», «Nature», «Maxi», «Special One», etc.



**Fig. 2 – Structure of domestic animal species in Ukraine, %**

The diet of budgies should be varied and balanced for the full development, health support and rapid recovery after molting. Proper feeding of budgies does not cause much trouble nowadays. Parrots like solid feed consisting of a mixture of cereals, and soft feed from fruits, vegetables and protein foods. Cereal mixtures for budgies are bought ready-made or mixed at home.

The parrots feed from pet stores can be a worthy alternative or supplement to natural food. They are usually cereals, sticks and crackers that parrots eat.



**Fig. 3 – The animal feed market division by producers in Ukraine**

Pellets are a solution for parrot owners who haven't time to closely monitor their pet's diet. The pellets contain chopped fruits, vegetables and other useful components (depending on the brand and product). They can be given to the bird if it is not possible to get fresh food.

The pellets have advantages and disadvantages. The disadvantages include the difficult transition to a such diet, as the parrot does not understand that it is food. Advantages: the composition of pellets is enriched with essential and non-essential amino acids and vitamins. Pelleted feed is well balanced for the daily diet and haven't husks as an additional positive effect.

All diets for exotic birds are still under development and pelleted feed is no exception. Scientists around the world are arguing about the effect of such feed on parrots. Parrots are critics of the quality, nutrition and taste of their feed. They don't happily consume the usual feed mixture after tasting the pellet once. It has been proven that pellets have a good effect on the parrot's body. There are much more nutrients, vitamins and microcomponents in the compressed feed for the good development of the parrot's body.

Pelleted feed is not a new product, but it is not common in Ukraine. This feed is widespread in America and is rapidly gaining popularity in Europe for over 20 years. Americans are confident in the composition and quality of this feed. Besides the pellets don't leave a husk so no dust is formed.

## **РЕМОНТНИЙ МОЛОДНЯК СВИНЕЙ, ЯК ФУНДАМЕНТ ДЛЯ ПРИБУТКОВОСТІ СВИНАРСТВА**

**Єгоров Б.В., д-р техн. наук, професор, Цюндик О.Г., канд. техн. наук, доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

В умовах інтенсивного розведення свиней великого значення набуває організація вирощування ремонтного молодняку. Основне завдання при вирощуванні ремонтного молодняку полягає в отриманні конституційно міцних і фізіологічно розвинених тварин, здатних до тривалого високопродуктивного репродуктивного періоду. На відтворну здатність ремонтного молодняку свиней впливають якісна повноцінна годівля, умови утримання і швидкість їхнього росту в період вирощування, що позитивно впливає на їхній фізіологічний стан [1-3].

Ремонтний молодняк свиней відокремлюють і створюють необхідні умови для досягнення живої маси у 4 місяці – 35...36 кг, у 6 місяців – 60...70 і в 9 місяців – для свинок 120 кг, для кнурів 150 кг. Середньодобові прирости повинні становити для свинок у межах

600...750 г, кнурів 700...850 г, тому не можна допускати їх ожиріння, оскільки це призводить до порушення відтворювальних якостей [1].

Основними завданнями вирощування ремонтного молодняку свиней є створення типових тварин із високим генетичним потенціалом продуктивності, формування оптимальних умов годівлі та утримання до експлуатації у жорстких технологічних умовах [4].

Інтенсивний ріст і розвиток ремонтного молодняку можливі тільки при забезпеченні нормованої годівлі якісними повноцінними кормами. Це сприяє вирощуванню свиней бажаного типу, пристосованих до місцевих умов і типу годівлі [1].

В Україні використовують три способи вирощування ремонтного молодняку. При використанні першого способу свинки досягають живої маси до 120 кг у віці 7...10 місяців, кнури у 8...11 місяців до 140...150 кг. Досягнення оптимальної маси для запліднення у віці повного статевого дозрівання відображається на подальшій продуктивності тварин та їх тривалості продуктивного використання [4].

Другий спосіб полягає в інтенсивному вирощуванні племінного молодняку, високому рівні бракування у період вирощування та племінного використання. Вирощений таким способом ремонтний молодняк може бути оцінений за відгодівельними якостями та прижиттєвою товщиною шпику. Недолік такого способу є скорочений строк племінного використання у зв'язку з ослабленням конституції тіла та погіршенням адаптаційної здатності [4].

Третій спосіб вирощування племінного молодняку полягає у роздільному вирощуванні кнурів та свинок із 3...4 місячного віку, що дає можливість об'єктивно оцінити їх за власними відгодівельними та м'ясними якостями [4].

Свинку, від якої передбачається отримати приплід, годують спеціальними комбікормами для ремонтного молодняку. Тому у період інтенсивного формування м'язової і кісткової тканини (від 40 до 60...70 кг живої маси) застосовують годівлю вдосталь. Від 65-до 110 кг може бути годівля вдосталь, але комбікормами з високим вмістом клітковини для визначення інтенсивності росту. Рівень клітковини в раціонах свинок повинен складати 6...8 %. У заключний період вирощування молодняка (80...130 кг), свинок переводять на комбікорми для супоросних свиноматок, обмежуючи норми годівлі на рівні 2,5 кг комбікорму на день, так як свинка повинна набирати максимум 550...600 г на день [2].

Дефіцит обмінної енергії на 10...15 % МДж в раціоні ремонтного молодняку прямо пропорційно впливає на затримання розвитку статевих органів. Годівля поросят неякісними кормами є основною причиною збільшення терміну їх відгодівлі та збільшення собівартості вирощування поросят. Але надлишок обмінної енергії призводить до ожиріння, який негативно відображається на відтворювальній здатності тварини та на якості м'яса поросят [5].

Підхід до годівлі ремонтного молодняку свиней відрізняється від підходу до відгодівлі свиней та від годівлі свиноматки, тому для ремонтного молодняку необхідно розробляти рецепти повнораціонних комбікормів, які збалансовані за рівнем вмісту обмінної енергії, сирого протеїну, незамінних амінокислот, сирого клітковини та інших поживних і біологічно активних речовин. Перевагами використання спеціальних повнораціонних комбікормів є використання якісної сировини, висока конверсія комбікорму, відмінна якість продукції, економічна ефективність виробництва продукції тваринництва.

Комбікорми для ремонтного молодняку свиней виготовляють методом гранулювання, екструдуювання та експандування. Одним із найбільш поширених технологічних способів виробництва комбікормів для молодняку свиней є екструдуювання. Завдяки цьому процесу сировина різко збільшується в об'ємі, в результаті механічних навантажень і волого-теплової обробки проходять суттєві мікробіологічні показники та фізико-хімічні зміни компонентів готового продукту, що позитивно відображається на шлунково-кишковому тракті молодняку свиней.

Екструдований комбікорм на відміну від гранульованого більш м'який, тому не травмує стравохід і шлунок, при насипі не утворює пилу, тим самим не спричиняє склеювання органів дихання, має пористу структуру, що забезпечує легше проникнення шлункового соку і ферментів. Також вплив процесу екструдкування на збереження вітамінів та амінокислот менший, ніж при гранулюванні. Тому досягти високої продуктивної дії комбікормової продукції для ремонтного молодняка свиней неможливо без врахування фізіологічних особливостей шлунково-кишкового тракту, вимог годівлі для кожного виду молодняка, впровадження сучасних програм годівлі. Наступною метою є розробка рецептів повнораціонних комбікормів та удосконалення технології комбікормів для ремонтного молодняка свиней.

### **Література**

1. Дяченко, Л.С. Годівля свиней. Навчальний посібник [Текст] / Л.С. Дяченко, Т.Л. Сивик, О.М. Титарьова. – Біла Церква, 2020. – 53 с.
2. Мельник, В.О. Інтенсивність росту і розвитку ремонтних свинок в залежності від технології годівлі [Текст] / В.О. Мельник, О.О. Кравченко, А.О. Архипов, А.С. Мунч // Збірник наукових праць ВНАУ. – 2012. – №3 (61). – С. 42-48.
3. Грищенко, С.М. Вплив умов утримання на показники росту ремонтних свинок [Текст] / С.М. Грищенко // Вісник аграрної науки. – 2012. – №1. – С. 83-84.
4. Церенюк, О.М. Вирощуємо молодняк свиней / О.М. Церенюк, О.В. Акімов, Ю.В. Черепута // <http://agro-business.com.ua/>: [Вебсайт]. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynnytstvo/item/8051-vyroshchuiemo-molodniak-svynei.html> (дата звернення: 05.04.2022).
5. Батюк, О. Акцент на годівлі / О. Батюк // <https://agrotimes.ua/>: [Вебсайт]. URL: <https://agrotimes.ua/article/pravylna-organizacziya-raczionu-svynej/> (дата звернення: 05.04.2022).

## **СЕКЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЇ КОНДИТЕРСЬКИХ, ХЛІБОПЕКАРНИХ, МАКАРОННИХ ВИРОБІВ І ХАРЧОКОНЦЕНТРАТІВ»**

### **ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БОРОШНА З НАСІННЯ ЧІА В ТЕХНОЛОГІЇ БІСКВІТНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ**

**Іоргачова К.Г., д.т.н., проф.; Котузаки О.М., к.т.н. доц.; Коркач Г.В., д.т.н., доц. Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Останні роки спостерігається стійка тенденція до збільшення споживання борошняних кондитерських виробів, асортимент яких нараховує тисячі найменувань. Разом з тим, поява та розвиток на ринку нових сегментів та ніш, що формуються під впливом сучасних трендів, наростаючої тенденції здорового способу життя, диктують нові вимоги розвитку харчової галузі, які базуються на збільшенні випуску, поряд з традиційною продукцією, виробів функціональної та оздоровчої спрямованості. Комплексний підхід у вирішенні даної проблеми забезпечується завдяки дослідженням в області моделювання рецептурного складу та технологій нових видів виробів [1].

Борошняні кондитерські вироби володіють високою харчовою і енергетичною цінністю, що обумовлено хімічним складом інгредієнтів, які входять до їхнього складу. На сьогоднішній день способи підвищення харчової цінності даної групи виробів є досить різноманітними, але найбільш раціональним з них є введення до їхнього складу натуральних продуктів рослинного походження – різноманітні цілі та подрібнені злаки та насіння, що містять значну кількість вітамінів, харчових волокон, біологічно активних речовин. У цьому

відношенні перспективним є використання борошна з насіння чіа як джерела рослинного протеїну високої якості, есенціальних жирних кислот омега-3 та омега-6, полісахаридів [2]. Важливою властивістю даної рослинної сировини є висока вологоутримувальна здатність, можливість утворювати в'язкі водні розчини – гелі, що буде впливати на властивості пшеничного борошна при їхньому спільному використанні і, отже, на властивості тіста і якість виробів.

При проведенні досліджень, в рецептурі бісквіту основного, частку пшеничного борошна (ПБ) замінювали на борошно з насіння чіа (БНЧ) в кількості 10%, 20% та 30% та дослідили доцільність використання БНЧ в суміші з рисовим (РБ) для регулювання реологічних характеристик безглютенового бісквітного тіста.

Наукові дослідження, пов'язані з вивченням технологічних властивостей борошна мають вирішальне значення при розробці рецептур, виборі технологічних параметрів, оскільки від них безпосередньо залежить якість готового продукту. Одним із важливих показників якості борошна є його водозв'язувальна здатність, що характеризує кількість води, яке може зв'язати борошно у відсотках до власної маси. Врахування даного показника дозволить заздалегідь спрогнозувати консистенцію, якість та вихід кінцевої продукції. Висока водозв'язувальна здатність БНЧ – 561 %, яка більша на 385 % та на 361 % порівняно з ПБ та РБ відповідно, ймовірно, обумовлена наявністю в даному виді борошна великої кількості некрохмальних полісахаридів (целюлози, лігніну та геміцелюлози), які завдяки своїй структурі, забезпечують гелю подрібненого насіння чіа високі вологоутримувальні властивості, і який здатний утримувати вологу, в 27 разів більшу за свою вагу [3]. Невисока водозв'язувальна здатність рисового борошна – 200 %, ймовірно, пов'язана з низьким вмістом харчових волокон та властивостями білків і крохмалю даного виду борошна.

Технологією бісквітних виробів передбачено використання борошна зі слабкою або середньою за якістю клейковиною, інакше випечений напівфабрикат відрізнятиметься невеликим питомим об'ємом, низькою пористістю та щільною структурою м'якшу. Незважаючи на високий вміст клейковини в пшеничному борошні, яке використовували при проведенні досліджень – 29,6 %, додавання навіть 10 % БНЧ, перешкоджало гідратації і структуроутворенню клейковини. Це, ймовірно пов'язано з тим, що полісахариди чіа утворюють з білковими речовинами пшеничного борошна комплексні з'єднання, які відрізняються за своїми властивостям від вихідних білків, що перешкоджає злипанню гліадинової та глютенінової фракцій та створенню клейковинної сітки [4]. Деяке зниження кількості клейковини пов'язане й з наявністю нерозчинних харчових волокон. Це, в свою чергу, може мати позитивну дію в разі необхідності регулювання властивостей пшеничного борошна з сильною клейковиною.

Процес тістоутворення має велике значення у формуванні якості борошняних кондитерських виробів. Важливим технологічним показником бісквітного тіста, який зумовлює стійкість піноподібної системи до дії навантажень, є його в'язкість. Ця реологічна характеристика перебуває у тісному взаємозв'язку з внутрішньою будовою бісквітного тіста. Тому дані вимірювань структурно-реологічних характеристик дозволяють спрямовано вести технологічний процес для одержання продукту із заданими властивостями. Ефективна в'язкість є підсумковою характеристикою, що описує рівноважний стан між процесами відновлення та руйнування структури. Бісквітне тісто з внесенням БНЧ відрізнялось підвищеною в'язкістю. Так, в'язкість досліджуваних зразків тіста в середньому зросла на 32,5 Па·с порівняно з даним показником контрольного зразка. Це, можливо, пов'язано зі здатністю полісахаридів даного виду борошна утворювати в'язкі водні розчини – гелі, що складаються з водорозчинного аніонного гетерополісахарида, які мають сильні вологоутримувальні і стабілізуючі властивості, що посилюється при подрібненні насіння [5,6]. Однак, суттєве зростання в'язкості, як-то при додаванні 30 % БНЧ, може ускладнювати дозування і перешкоджати розвитку внутрішньої поверхні системи в бісквітному тісті та його підйому при випіканні, що призведе до зменшення питомого об'єму випеченого виробу. Тому при подальших дослідженнях, для регулювання реологічних характеристик бісквітного

тіста, була розглянута можливість повної заміни пшеничного борошна безглютеновим рисовим, в суміші з БНЧ, у наступних співвідношеннях: 90:10, 80:20, 70:30. Зниження в'язкості бісквітного тіста на РБ, в порівнянні зі зразком на пшеничному борошні, зокрема пов'язано з відсутністю клейковинних білків у даному виді борошна. Внесення борошна з насіння чіа до бісквітного тіста на рисовому борошні призводило до зростання в'язкості тіста пропорційно його кількості. Таким чином, змінюючи масову частку БНЧ, можна коригувати значення в'язкості безглютенового бісквітного тіста, зумовлюючи цим показники якості випечених виробів.

Отримані результати свідчать про можливість використання борошна з насіння чіа в технології бісквітних напівфабрикатів, доцільність комбінування даного виду борошна з рисовим з урахуванням їхніх технологічних властивостей, що дозволить отримати тісто з необхідними реологічними властивостями для отримання виробів високої якості.

### **Література**

1. Чумак І.В. Основні тренди розвитку харчових інновацій у контексті українського та світового державотворення // Теорія та історія публічного управління. 2022. Т. 33 (72). № 1. С. 11-18.
2. Orona-Tamayo D., Valverde M. E., Paredes-Lropez O. Chia – the new golden seed for the 21st Century: nutraceutical properties and technological uses // Sustainable Protein Sources. Edition: 1st. Chapter: 17. Publisher: Elsevier. Editors: Sudarshan Nadathur, 2017. P. 265–281. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802778-3.00017-2>.
3. Hernbndez L.M. Mucilage from chia seeds (*Salvia hispanica*): Microestructure, physico-chemical characterization and applications in food industry. PhD Thesis. Pontificia Universidad Catylica de Chile, 2012. 146 p.
4. Molecular and functional characteristics of purified gum from Australian chia seeds / Y.P. Timilsenaa [et al.] // Carbohydrate Polymers, 2016. Vol. 136. P. 128–136.
5. Використання технологічного потенціалу насіння чіа в технології кремово-збивних цукеркових мас / Шидакова-Каменюка О.Г. та ін. // Східно-Європейський журнал передових технологій. 2020. № 11 (104). С. 52-60. DOI: 10.15587/1729-4061.2020.199923.
6. Timilsena Y. P., Adhikari R., Kasapis, S., Adhikari B. Rheological and microstructural properties of the chia seed polysaccharide. International Journal of Biological Macromolecules. 2015, V. 81, pp. 991–999.

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕТРАДИЦІЙНИХ РОСЛИННИХ ІНГРЕДІЄНТІВ**

**Павловський С.М., к.т.н. доц.; Карацуба Н.Л. зав. лаб.  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Проблема сучасного ринку хлібопекарської продукції – незначна доля хлібобулочних виробів нового покоління, хоча аналіз споживчого ринку продуктів харчування показує стійко високий попит на хлібобулочні вироби з нетрадиційними добавками лікувальної або профілактичної дії.

В останні час в рамках концепції здорового харчування широкі використовують БАДи – нутрицевтики, нутрієнти. Але більш природно збагачувати їжу нетрадиційними натуральними добавками, такими як рослинні добавки з насіння гарбуза, кавуна, вторинними продуктами переробки олійної сировини, порошками на основі трав амаранту, розторопші та інших.

Для отримання хлібобулочних і кулінарних дріжджових виробів доброї якості активно використовують різні види покращувачів і активаторів. Практичний інтерес

представляють порошки, отримані з топінамбура і кунжутного шроту, що відрізняються цінним хімічним складом.

Кунжутний шрот являє собою подрібненні насіння кунжуту, отриманні після віджимання олії. До складу цього шроту входять необхідні для організму людини незамінні ненасичені жирні кислоти, клітковина, целюлоза, пектини, фосфоліпіди, вітаміни F, C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, PP, мінеральні речовини, мікроелементи: K, Ca, Co, Zn, Na, Mg, Fe, Cu.

Порошок топінамбура містить високу кількість полісахаридів інулінової природи, присутні пектинові речовини, вітаміни групи B, вітамін C, найважливіші мікроелементи. До його складу входять також найважливіші, незамінні амінокислоти. Хімічний склад порошку топінамбура: полісахариди інулінової природи – 72-77 %, білків – 7-7,2 %, клітковина – 10 %, пектинових речовин – 1,1 %. Інулін не перетравлюється травними ферментами організму людини, відноситься до групи харчових волокон і використовується в якості пребіотика. Саме тому використання інуліну в лікувальній практиці сприяє нормалізації діяльності кишечника, зниженню вмісту ліпідів і холестерину в крові, завдяки чому дієтична і лікувальна цінність інуліну дуже велика.

Об'єктом досліджень стало просте дріжджове тісто для випічки хлібобулочних виробів, отримане опарним і безопарним способом. Пшеничне тісто готували безопарним способом. Комплексну добавку у вигляді суміші порошоків топінамбура і кунжута в співвідношенні 50 на 50 % вводили в тісто у кількості 20% від маси борошна додатково до рецептурних інгредієнтів і замість борошна. В ході експерименту вивчали хімічні і структурно-механічні показники якості тісту і готових виробів.

**Таблиця 1 – Показники якості напівфабрикатів і готових виробів**

Показники якості	Досліджувані зразки		
	1	2	3
	контроль	20 % добавки додатково до рецептури	20 % добавки замість борошна
Вологість тіста, %	39	44	43
Кислотність тіста, %	2	3,2	3,4
Затрати на упікання, %	10,5	7,5	9,5
Висота хліба, см	8,5	10,5	10,3
Пористість хліба, %	61	66	63
Об'єм хліба, см <sup>3</sup>	860	1160	910
Вологість хліба	37	42	39

Отримані результати (табл. 1) свідчать що, тісто з 20 % добавки (зразок 2) має підвищену кислотність і вологістю порівняно із контрольним зразком; затрати на упікання готових виробів з цього тіста в порівнянні із стандартним зразком знизилась на 30 % – з 10,5 до 7,5 %. У виробі з 20 % добавки і скороченим змістом рецептурної кількості борошна (зразок 3) затрати на упікання знизилась в порівнянні з контролем на 24 %, що дозволяє припустити добру водоутримуючу здатність порошоків, що вводяться, і їх активну участь в структуроутворенні пшеничного тіста. Пористість готових виробів з 20 % добавки (зразок 2) покращала на 8 %, а виробів з добавкою і скороченим змістом борошна і дріжджів (зразок 3) – на 4 % в порівнянні з контрольним зразком.

В ході експерименту відпрацьовували технологічну стадію введення добавки порошоків топінамбура і кунжуту, а саме, вводили в опару додатково до рецептурної кількості борошна (зразок 1), в тісто (зразок 2) і із заміною борошна на добавку (зразок 3). Експериментальні дані представлені в таблиці 2.

Отже, проведені дослідження показали, що використання суміші порошоків топінамбура і кунжута внесених в тісто співвідношенні 50 на 50 % у кількості 20 % від маси

борошна додатково до рецептурних інгредієнтів і замість борошна сприяє поліпшенню якості напівфабрикатів і готових виробів.

**Таблиця 2 – Показники якості напівфабрикатів і готових виробів**

Показники якості напівфабрикатів і готових виробів	Досліджувані зразки			
	контроль	1	2	3
		20% добавки в опару	20% добавки в тісто	20% добавки в тісто замість борошна
Кислотність опари, град при тривалості бродіння: 60 хв.	1,0	1,4	1,0	1,0
120 хв	1,6	2,0	1,6	1,6
180 хв	2,0	3,0	2,0	2,0
Кислотність тіста, град	3,0	4,4	4,0	3,2
Вологість тіста, %	44	48	46	46
Пористість хліба, %	62	68	66	63
Затрати на упікання, %	12	11	10	11,5
Об'єм хліба, см <sup>3</sup>	600	770	650	630

Крім того, комплексна добавка порошку топінамбура і кунжутного шроту, збагачує готові вироби дефіцитними мінеральними речовинами, харчовими волокнами і покращує їх органолептичні показники.

### **Література**

1. Смоляр В.И. Рациональное питание.– Киев: Наукова думка, 1991.– 368 с.
2. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. – Київ: Логос, 2002. – 365 с.
3. Салавеліс А.Д., Тележенко Л.Н., Колесниченко С.Л., Технологія продукції ресторанного господарства. Учебное пособие /А.Д. Салавеліс, Л.Н. Тележенко, С.Л. Колесниченко; [Текст]. – Одеса: Освіта України, 2014. – 330 с.

## **ВИКОРИСТАННЯ БОРОШНА ЗІ СПЕЛЬТИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ**

**Макарова О.В., доц., к.т.н.; Хвостенко К.В., доц., к.т.н.; Фатєєва А.С., зав. лаб.  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Популярність макаронних виробів, рівень споживання яких українцями становить приблизно 4-5 кг на рік, обумовлена такими перевагами як висока засвоюваність, швидкість та простота приготування, доступність для різних за купівельною спроможністю верств населення та здатність до тривалого зберігання без змін первинних властивостей, що особливо актуально у сучасних соціально-політичних умовах [1].

Завдяки підвищенню культури споживання макаронних виробів і усвідомлення необхідності раціонального харчування, все більше українців сприймають дану продукцію не як гарнір, а як основну страву та можливе джерело дефіцитних для організму людини речовин [1, 2]. Втім, макаронна продукція, зважаючи на те, що виготовляється з борошна вищих сортів, збіднена на вітаміни, мінеральні речовини, харчові волокна та ін. Це свідчить про актуальність розширення асортименту макаронних виробів з використанням сировини, яка здатна покращити їх хімічний склад при збереженні високої якості.

Існує багато розробок щодо збагачення макаронних виробів вітамінами, мінеральними та іншими біологічно активними речовинами здебільшого за рахунок часткової заміни



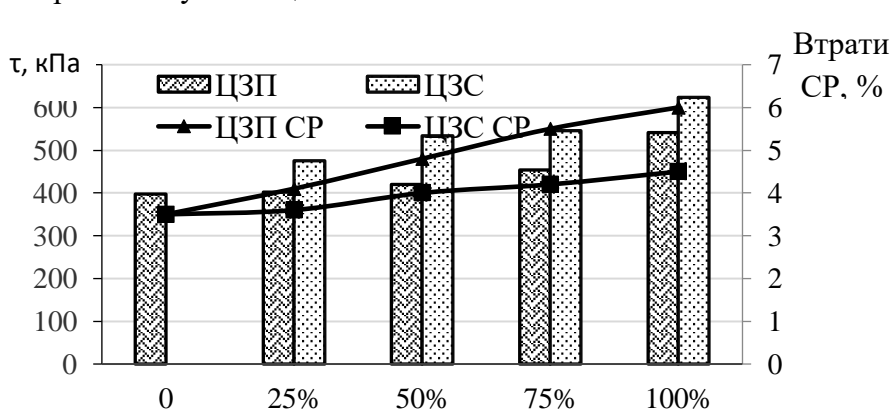
пшеничного борошна на нетрадиційну рослинну сировину. Проте треба взяти до уваги, що на сучасних підприємствах макаронної галузі застосовують високотемпературні режими сушіння макаронних виробів, отже в такому разі є сенс їх збагачення тільки термостабільними речовинами. Тому для підвищення харчової цінності макаронної продукції перспективним є використання рослинної сировини з високим вмістом мінеральних речовин, харчових волокон. Крім того, в раціоні харчування більшості українців спостерігається їх дефіцит, що негативно позначається на стані організму людини. Так, для підвищення харчової цінності макаронних виробів завдяки збагаченню їх харчовими волокнами авторами запропоновано використовувати гречану клітковину, цільозернове пшеничне борошно та висівки [3, 4].

Метою даної роботи є встановлення доцільності використання при виробництві макаронних виробів борошна з цільозмеленої спельти, яка, на думку вчених, є гіпоалергенною і краще сприймається організмом людини, містить більше білків, мікро- і макроелементів (в середньому на 30–60 % вищий вміст Fe, Cu, Mg, P, K, Zn, Se), ніж звичайна пшениця [5]. Спельта перевершує звичайну пшеницю за вмістом харчових волокон, однак має меншу кількість клітковини і більшу – розчинних некрохмальних полісахаридів.

При проведенні досліджень при виробництві макаронних виробів пшеничне борошно вищого сорту (ПБ) заміняли на борошно з цільозмеленої спельти (ЦЗС) у кількості 25 %, 50 %, 75 %, і 100%. Для порівняльного аналізу також досліджували зразки, в яких в тій же кількості здійснювали заміну ПБ на борошно з цільозмеленої пшениці (ЦЗП).

Дослідження макаронних властивостей використаних зразків борошна за кількістю і фізичними властивостями клейковини показали, що борошно з цільозмеленої спельти характеризується вищим на 4,6–6 % вмістом клейковини порівняно зі зразками пшеничного борошна. Проте клейковина ЦЗС більш слабка і розтяжна за пшеничну – за пружністю на ИДК клейковина з пшеничних сортів борошна відноситься до 1-ї групи якості (75 од. прил.), тоді як зі спельтового – до II-ї групи (90 од. прил.). Порівняльний аналіз цільозернових сортів борошна свідчив, що борошно зі спельти характеризується меншою здатністю до потемніння та більш приємним забарвленням сирової клейковини з жовтим відтінком.

Зміну структурно-механічних властивостей напівфабрикатів при заміні частки пшеничного борошна на цільозернові сорти борошна спостерігали за змінної їх міцності, а саме граничної наруги зсуву (рис. 1). Встановлено, що при збільшенні масової частки цільозернового борошна відбувається підвищення граничної наруги зсуву тіста. Це обумовлено, його більш високою водопоглинальною здатністю порівняно з ПБ внаслідок значного вмісту полісахаридів, що призводить до зменшення рідкої фази в тісті, та розгалуженою структурою харчових волокон. Щодо порівняльного аналізу впливу цільозернового борошна на властивості напівфабрикатів, то використання ЦЗС в більшій мірі збільшує їх міцнісні властивості.



**Рис. 1 – Зміна граничної наруги зсуву тіста та втрати сухих речовин під час варіння виробів при внесенні борошна з цільозмеленої спельти або пшениці**

Так, в порівнянні з контролем, повна заміна борошна в/с на ЦЗП обумовлює збільшення граничної наруги зсуву тіста на 36 %; а повна заміна на ЦЗС – на 56,5 %. Така залежність може бути обумовлена більшим вмістом, хоч і більш слабкої, клейковини у спельтовому борошні.

За органолептичною оцінкою напівфабрикатів, кращим був зразок з ЦЗС:

тісто пластичне, отримані сирі вироби правильної форми і приємного тепло-коричневого відтінку.

За фізико-хімічними показниками якість досліджуваних зразків макаронних виробів відповідала чинним вимогам. Проведені визначення їх варильних властивостей свідчать, що зі збільшенням частки цільнозмеленого борошна у рецептурі зростає тривалість варіння і кількість увібраної води під час варіння, при чому більшою мірою у зразках з ЦЗП. Коефіцієнт збільшення маси виробів підвищується у разі використання ЦЗП в 1,2 рази, тоді як приготування виробів на спельтовому борошні супроводжується його підвищенням в 1,1 рази.

Необхідно також зазначити, що при варінні макаронних виробів у зразків з ЦЗС спостерігалися менші втрати сухих речовин ніж при варінні виробів з ЦЗП (рис. 1). Це може бути обумовлено наявністю більшої кількості клейковинних білків у спельтовому борошні, що утворюють більш розвинений клейковинний каркас, краще утримують крохмальні зерна і не дають їм перейти в варильну воду. За органолептичними властивостями всі зразки макаронної продукції, виготовлені зі спельтовим борошном, характеризувалися однорідним кольором з кремовим відтінком, ледь шорсткою поверхнею, приємним смаком і запахом. Після варіння вироби не злипалися, добре зберігали свою форму. Вироби з використанням борошна з цільнозмеленої пшениці характеризувалися більш шорсткою і темною поверхнею.

Результати досліджень свідчать про доцільність використання борошна з цільнозмеленої спельти при виробництві макаронних виробів і перевагу його як макаронної сировини порівняно з борошном з цільнозмеленої пшениці.

### Література

1. Макарони в локдауні: наскільки змінився ринок? URL: <https://agravery.com/uk/posts/show/makaroni-v-lokdauni-naskilki-zminivsa-rinok>
2. Якість яка стає важливішою за ціну: за підсумками аналізу ринку макаронних виробів України. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/kachestvo-stanovitsya-vazhnee-seny-po-itogam-analiza-rynka-makaronyh-izdelij-ukrainy>.
3. Калина В.С. Макаронні вироби на основі клітковини гречаної/ В.С. Калина, А.В. Гола //Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях 45 (1321). – 2018. – С. 160-165.
4. Yurchak, V. Effect of dough making parameters on the quality of pasta enriched with bran dietary fibers / V. Yurchak, Karpyk H. // Food chemistry and technology. – Kaunas: FIRUT. – Т. 47, № 2. – 2013. – Р. 41– 47.
5. Starzyńska-Janiszewska A. et al. Spelt wheat tempe as a value-added whole-grain food product // LWT. – 2019. – Т. 113. – С. 108-250.

## ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ МАРШМЕЛЛОУ

Толстих В.Ю., к.т.н., доцент; Гордієнко Л.В., к.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Збивні кондитерські вироби (зефір, пастила, цукерки зі збивним корпусом, маршмеллоу) мають попит у населення завдяки ніжній повітряній структурі, вмісту корисних білкових, пектинових речовин у їх складі. Маршмеллоу – це аерований кондитерський виріб, який складається в основному з желатину, цукрових розчинів, глюкозного сиропу і спінюючого агенту, такого як яєчний альбумін. У нашій країні вони з'явилися порівняно недавно. Ці зефіроподібні цукерки найчастіше білі, хоча зустрічаються й інші кольори. Існують варіанти в глазурі (шоколадній, карамельній), з горіхами. Форму вони

мають різну: круглу, квадратну, циліндричну і навіть у вигляді чотирьох кольорових «джгутиків» [1].

Перспективним напрямом при виробництві збивних кондитерських виробів маршмеллоу є підвищення їх харчової цінності, надання функціональних властивостей та зниження цукроємності. Сучасні споживачі надають перевагу виробам із збалансованим складом, збагаченим вітамінами, мінеральними речовинами, рослинними біологічно активними компонентами. У зв'язку з цим розробка нових збивних виробів типу маршмеллоу підвищеної харчової цінності та зниженої цукроємності з використанням продукту переробки рослинної сировини – керобу та ізомальту є актуальною та перспективною.

Кероб – солодкий порошок із м'якоті плодів (стручків) ріжкового дерева – рослини родини бобових. У рецептурах кондитерських виробів його можна використовувати як природний заміник какао-порошку (табл. 1). Кероб відносять до функціональних харчових продуктів завдяки своїм профілактичним властивостям, які обумовлені його хімічним складом: більшу частину м'якоті складають цукри, переважно цукроза, глюкоза, фруктоза та харчові волокна. Вуглеводи керобу здатні поглинати воду. У плодах ріжкового дерева міститься камедь, яка має властивості стабілізатора та загусника. Завдяки цій речовині кероб використовується як інгредієнт, що надає продукту густоту, блиск і в'язкість. Білків у стручках небагато, проте вони містять майже повний набір вільних амінокислот, включаючи незамінні. Відмінною особливістю є високий вміст аргініну [2].

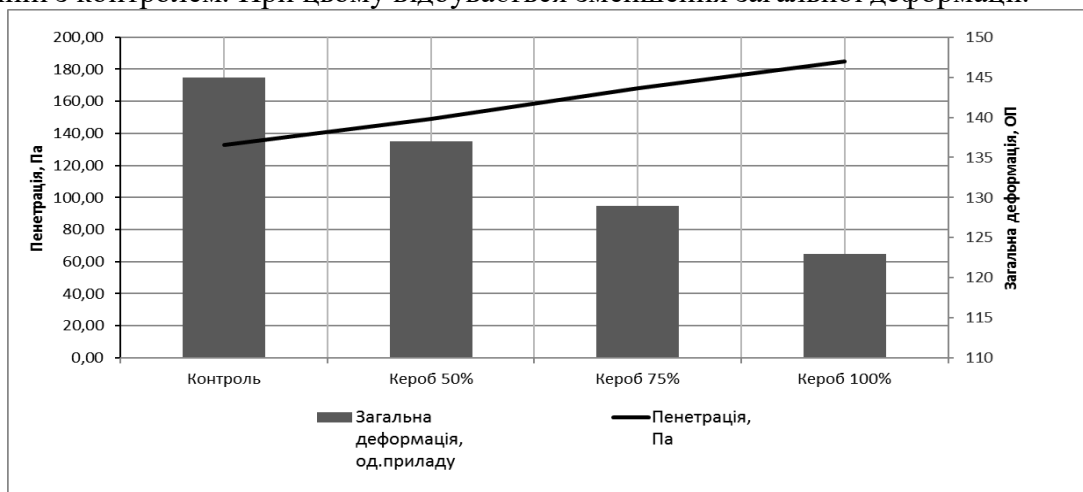
**Таблиця 1 – Порівняльна характеристика керобу і какао-порошку [3]**

Показники	Какао	Кероб
Смак	Гіркий	Солодкий
Колір	Темно-коричневий	Сирий – світло-коричневий; обсмажений – коричневий,
Алергія	Викликає	Не викликає
Вплив на ЦНС	Бадьорить, може стати причиною мігрені і безсоння	Не впливає
Вітаміни	Бета-каротин, А, В <sub>9</sub> , РР, В <sub>6</sub> , Е,	Холін, РР, В <sub>5</sub> , Е, С, В <sub>2</sub> , В <sub>1</sub> , В <sub>6</sub>
Кофеїн	Міститься	Відсутній
Мінеральні речовини	Кальцій, цинк, сірка, фосфор, молібден, мідь, хлор, залізо, марганець, калій, магній	Мідь, селен, кальцій, марганець, цинк, фосфор, калій, магній, натрій, залізо

У продажу можна знайти як сирий кероб, так і обсмажений. Вони мають певні відмінності. Самий солодкий – порошок не обсмажений, має світлий рожево-бежевий відтінок, а за смаком далекий від шоколаду. Порошок слабого обсмажування – його часто видають за сирий – володіє легким карамельним смаком. Середньо обсмажений кероб відрізняється темним шоколадним кольором і характерним запахом. У смаку з'являється гіркота, притаманна чорному шоколаду. Необхідно звертати увагу на ступінь обсмажування, оскільки вміст цукру в обсмаженому порошок нижчий, ніж у сирому. Для досліджень було використано порошок керобу середнього ступеню обсмажування фірми «Manteca» (м. Львів). В якості контрольного зразка було обрано рецептуру шоколадного маршмеллоу, в якій від 50 до 100 % какао замінювали керобом та 75 % цукру замінювали ізомальтом.

Для оцінки якості досліджуваних зразків маршмеллоу визначали структурно-механічні показники: граничну напругу зсуву, ступінь загальної деформації та густину мас маршмеллоу. Отримані результати досліджень свідчать, що зі збільшенням масової частки керобу у маршмеллоу відбувається незначне збільшення граничної напруги зсуву всіх досліджуваних зразків (рис. 1). При збільшенні кількості керобу від 50 до 100 % маса маршмеллоу стає більш

щільною, тому показники penetрації підвищуються на 51,83 Па для зразка зі 100 % керобу у порівнянні з контролем. При цьому відбувається зменшення загальної деформації.



**Рис. 1 – Залежність граничної напруги зсуву маси маршмеллоу з додаванням цукрозаамінника та керобу**

Густина є одним із головних показників, що визначають якість продукції, тому були проведені дослідження по визначенню густини мас маршмеллоу з різною масовою часткою керобу. Результати показали, що густина маси маршмеллоу при збільшенні кількості керобу підвищується. Так, при внесенні 50 % керобу густина маси маршмеллоу збільшується незначно на  $47 \text{ кг/м}^3$ , а при внесенні 100 % керобу густина збільшується на  $171 \text{ кг/м}^3$ . Це обумовлено тим, що порошок керобу має вологоутримуючі властивості, тобто здатність зв'язувати та утримувати вологу досліджуваних зразків.

Таким чином, в результаті оцінки структурно-механічних показників якості шоколадного маршмеллоу з 75 % ізомальту показана можливість повної заміни рецептурної кількості какао порошку на кероб у досліджуваних виробках, при цьому усі показники якості знаходились у межах норми.

### Література

1. Що таке маршмеллоу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.zahidknyga.com.ua/instrukcii/kak-sdelat-marshmellou.html>
2. Бойдуник Р.В. Перспективи використання керобу в кондитерській промисловості. Вісник Львівської комерційної академії. - №14, 2014. - С. 117-121.
3. Nasar-Abbas, S.M., et al. Carob kibble: a bioactive-rich food ingredient // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2016. – Vol. 15 (1). – P. 63-72. <https://doi.org/10.1007/s00217-017-3018-8>.

## СЕКЦІЯ «БЕЗПЕКА ЖИТТЄДИЯЛЬНОСТІ ТА ДИЗАЙН»

### МІЖНАРОДНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ЗДОРОВ'Я І БЕЗПЕКОЮ ПРАЦІ: НОВОВВЕДЕННЯ У СТАНДАРТИЗАЦІЇ

Неменуца С.М., к.с.-г.н., ст. викл., Лисюк В.М., к.т.н., доц., Фесенко О.О., к.т.н., доц.  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Науковці британської організації HSE досліджуючи втрати робочого часу працівниками підприємств встановили, що однією з причин є нестабільність психологічного здоров'я. Вплив на психологічний стан працівників посилювався внаслідок збільшення

напруженості праці та відсутності управлінської підтримки. Виявлені факти фіксували на підприємствах будь-якого розміру та форми власності. Тому розроблено новий стандарт ISO 45003:2021 «Управління охороною здоров'я та безпекою праці. Психологічне здоров'я та безпека на виробництві. Настанови з керування психосоціальними ризиками» («Occupational health and safety management – Psychological health and safety at work – Guidelines for managing psychosocial risks»), який було опубліковано Міжнародною організацією по стандартизації (ISO) 20 червня 2021 року. Це перший у світі міжнародний стандарт, який регулює питання керування психологічним здоров'ям на робочому місці. До прийняття стандарту ISO 45003:2021 широко використовувався британський стандарт PAS 1010:2011 «Настанова з керування психосоціальними ризиками на робочому місці» («Guidance on the management of psychosocial risks in the workplace»).

Стандарт ISO 45003:2021 містить вказівки та рекомендації щодо керування психосоціальними ризиками, яке є частиною системи управління охороною здоров'я і безпекою праці (ОЗ і БП) згідно зі стандартом ISO 45001:2018. Адже підтримка психічного здоров'я працівників в організаціях є надзвичайно важливою.

Новий стандарт ISO 45003:2021 з керування психосоціальними ризиками – це не лише набір заходів для збереження психічного здоров'я працівників. Законодавчо регулюються питання соціального захисту людини в межах локального виробництва, що робить повноцінним її життєдіяльність як на роботі, так і поза її межами.

Психосоціальний ризик визначається як будь-який ризик, пов'язаний з небезпеками, які виникають у процесі організації робіт, внаслідок соціальних факторів та аспектів виробничого середовища. Припущення полягає в тому, що психосоціальна небезпека є в усіх організаціях і секторах економіки, у всіх видах зайнятості працівників та діяльності підприємств.

Можна вважати, що визначення «психосоціальний» ближче до медичної термінології, ніж до охорони праці. Але його вживання в системі управління ОЗ і БП широко підтримують експерти й фахівці з ОЗ і БП та розробники стандарту.

Стандарт ISO 45003:2021 – це настанови, а отже не передбачає сертифікації. У стандарті деталізовано інформацію про психосоціальні ризики, їх вплив на людину та організацію, методи оцінки й керування. Розробники стандарту наголошують, що документ не намагається перетворити керівників організацій на психологів та не стосується керування проблемами клінічної психології. В документі міститься інформація для організації щодо створення позитивного психосоціального середовища. Є настанови для розробки та проведення роботи щодо запобігання психосоціальним небезпекам або зниження їх ризиків. Головна мета – рекомендації керівникам компаній зробити психологічний добробут та психічне здоров'я працівників невід'ємною частиною культури організації.

Цей стандарт призначений для використання разом із ISO 45001:2018, який містить вимоги та вказівки щодо планування, впровадження, перегляду, оцінки та вдосконалення системи управління ОЗ і БП. Для організації та підприємств є критично важливим усунути небезпеки та мінімізувати ризики щодо ОЗ і БП, вживаючи результативних та ефективних профілактичних і захисних заходів з керування психосоціальними ризиками. Адже останнім часом усе частіше визнають, що психосоціальні небезпеки є головними викликами для здоров'я, безпеки та добробуту працівників на виробництві.

Отже, застосування системи управління психологічним здоров'ям та безпекою допоможе не тільки створити позитивне виробниче середовище, а й поліпшити організаційну стійкість організації, підвищити її результативність, ефективність та продуктивність праці.

Впровадивши цей стандарт, компанії продемонструють суспільству високий рівень своєї соціальної відповідальності.

## **Література**

1. ISO 45003:2021 «Occupational health and safety management – Psychological health and safety at work – Guidelines for managing psychosocial risks» URL: [www.iso.org](http://www.iso.org)

## **ТРУДОВІ ВІДНОСИНИ В УКРАЇНІ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ**

**Фесенко О.О., к.т.н., доц.; Лисюк В.М., к.т.н., доц.; Сахарова З.М., ст. викл.  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Воєнний стан [1] – це особливий правовий режим, що вводиться в Україні або в окремих її місцевостях у разі збройної агресії чи загрози нападу, небезпеки державній незалежності України, її територіальній цілісності та передбачає надання відповідним органам державної влади, військовому командуванню, військовим адміністраціям та органам місцевого самоврядування повноважень, необхідних для відвернення загрози, відсічі збройної агресії та забезпечення національної безпеки, усунення загрози небезпеки державній незалежності України, її територіальній цілісності, а також тимчасове, зумовлене загрозою, обмеження конституційних прав і свобод людини і громадянина та прав і законних інтересів юридичних осіб із зазначенням строку дії цих обмежень. Правовою основою введення воєнного стану є Конституція України, цей Закон та указ Президента України про введення воєнного стану в Україні або в окремих її місцевостях, затверджений Верховною Радою України [1-3].

24 лютого 2022 року в Україні був введений правовий режим військового стану у зв'язку зі збройною агресією Російської Федерації проти України. Завдяки злагодженому, професійному та героїчному спротиву Збройних сил України та інших військових формувань на частині території країни тривають бойові дії. Постійні бомбардування нападника руйнують інфраструктуру, виробничі потужності та уже порушили систему організації та управління підприємницькою діяльністю, зокрема нормальний порядок функціонування трудових відносин. Перебування держави в стані війни та діяльність працівників в умовах загрози ведення бойових дій вимагають суттєвого перегляду системи організації трудових відносин в умовах воєнного стану.

В Україні із введенням воєнного стану, військове командування разом із військовими адміністраціями можуть самостійно або із залученням органів виконавчої влади, місцевого самоврядування запроваджувати та здійснювати тимчасові обмеження конституційних прав і свобод людини і громадянина, визначених статтями 30 – 34, 38, 39, 41 – 44, 53 Конституції України [2], а також прав і законних інтересів юридичних осіб, передбачених указом Президента України про введення воєнного стану, ряд заходів правового режиму воєнного стану, серед яких є такі, що пов'язані з трудовими відносинами, а саме:

- запровадження трудової повинності для працездатних осіб, не залучених до роботи в оборонній сфері та сфері забезпечення життєдіяльності населення і не заброньованих за підприємствами, установами та організаціями на період дії воєнного стану;
- використання потужностей та трудових ресурсів підприємств, установ і організацій усіх форм власності для потреб оборони, змінювання режиму їхньої роботи, проведення інші змін виробничої діяльності, а також умов праці відповідно до законодавства про працю.

15.03.22 р. Верховна Рада на період воєнного стану скасувала окремі умови трудових відносин для оперативного залучення працівників та усунення кадрового дефіциту й нестачі робочої сили [3]. Закон дозволяє роботодавцю на період дії воєнного стану перевести працівника на іншу роботу, не обумовлену трудовим договором, без його згоди (за винятком переведення на роботу в іншу місцевість, де продовжуються активні бойові дії).

Також роботодавець може в період воєнного стану звільнити працівника в період його тимчасової непрацездатності або відпустки (крім декретної й догляду за дитиною) з першого дня після завершення непрацездатності або відпустки.

У свою чергу працівник у зв'язку з веденням бойових дій у районі його роботи може розірвати трудовий договір за власною ініціативою без двотижневого терміну попередження (за винятком примусового залучення до суспільно корисних робіт або на об'єктах критичної інфраструктури), йдеться у законопроекті.

Документ допускає збільшення нормальної тривалості робочого часу у період воєнного стану до 60 годин на тиждень, а для працівників із скороченою тривалістю робочого часу – до 50 годин на тиждень. Час початку та закінчення щоденної роботи визначає роботодавець.

П'ятиденний або шестиденний робочий тиждень встановлюється роботодавцем за рішенням військового командування разом із військовими адміністраціями.

Крім того, тривалість щотижневого безперервного відпочинку може бути скорочена до 24 годин.

Знімається низка обмежень щодо понаднормових робіт, дозволяється застосування праці жінок (крім вагітних та з дитиною до року) на важких роботах та роботах зі шкідливими чи небезпечними умовами праці.

«У разі неможливості своєчасної виплати заробітної плати через бойові дії термін її виплати може бути відстрочений до моменту відновлення діяльності підприємства», – зазначено в одній із статей закону.

Крім того, роботодавець звільняється від відповідальності за порушення термінів оплати праці, якщо доведе, що причиною стало ведення бойових дій та інші обставини непереборної сили.

Він також дозволив зупиняти окремі положення колективного договору, відмовити працівнику у наданні будь-якого виду відпусток, крім відпустки у зв'язку з вагітністю та пологами та відпустки з догляду за дитиною, якщо такий працівник залучений до виконання робіт на об'єктах, віднесених до критичної інфраструктури.

Водночас протягом періоду воєнного стану роботодавець на прохання працівника може без обмежень надавати відпустку без збереження заробітної плати.

Закон також містить статтю про зупинення дії трудового договору – це тимчасове припинення роботодавцем забезпечення працівника роботою й тимчасове припинення працівником виконання роботи за підписаним трудовим договором, яке не тягне за собою припинення трудових відносин. «Відшкодування заробітної плати, гарантійних та компенсаційних виплат працівникам на час зупинення дії трудового договору у повному обсязі покладається на державу, яка здійснює військову агресію», – йдеться у документі.

В умовах воєнного стану у процесі трудової діяльності осіб, щодо яких запроваджена трудова повинність, забезпечується дотримання таких стандартів, як мінімальна заробітна плата, мінімальний термін відпустки та час відпочинку між змінами, максимальний робочий час, врахування стану здоров'я особи тощо. На час залучення працюючої особи до виконання трудової повинності поза місцем її роботи за трудовим договором за працівником після закінчення виконання таких робіт зберігається відповідне робоче місце (посада).

Окрім вищезазначеного, в кожному конкретному випадку слід виходити із рівня залучення працівника до участі в територіальній обороні, кількості робочого часу, який витрачає працівник на цю діяльність та ефективність і можливість виконання його обов'язків за трудовим договором. При цьому на час виконання працівниками обов'язків з територіальної оборони у робочий час їм гарантується збереження місця роботи (посади) і середнього заробітку.

Отже, під час воєнного стану в Україні військові наділяються особливими правами, а фізичні і юридичні особи тимчасово дещо обмежуються в конституційних правах і свободах.

## Література

1. Про правовий режим воєнного стану (2015 р.). Закон України. [Електронний ресурс] Режим доступу <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-19#Text>

2. Конституція України [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 1996. – № 30. – С. 141. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80>

3. Про організацію трудових відносин в умовах воєнного стану (15.03.2022 р.) Закон України. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://itd.rada.gov.ua/billInfo/Bills/Card/39225>

## **СЕКЦІЯ «БІОХІМІЯ, МІКРОБІОЛОГІЯ ТА ФІЗІОЛОГІЯ ХАРЧУВАННЯ»**

### **ПРЕБІОТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОМБІКОРМУ ТА СИРОВИНИ**

**Єгоров Б.В., д.т.н., проф., Єгорова А.В., к.т.н., доцент; Труфкаті Л.В., к.т.н., доцент;  
Струнова О.С., аспірант  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Зниження резистентності організму до впливу негативних зовнішніх та внутрішніх факторів викликає особливу увагу до проблеми підвищення імунітету людей та тварин. Порушення імунітету призводить до зростання захворюваності людей, як на хронічні так і на інфекційні захворювання, а також погіршує стан здоров'я та знижує продуктивність сільськогосподарської птиці і тварин. Природний захист шлунково-кишкового тракту складається з імунної системи, епітелію і кишкової мікрофлори, яка має потужну бар'єрну дію відносно гнильних, умовно-патогенних, патогенних та інших сторонніх мікроорганізмів [1].

Тому рівень імунітету в значній мірі залежить від стану нормофлори кишківника, яка є важливим захисним фактором організму і, відповідно, здоров'я в цілому. Сталий кишковий нормобіоз в основному завершується до досягнення тваринами віку 20-25 діб і характеризується домінуванням біфідо- і лактобактерій, які у нормі становлять 80-90 % всієї мікрофлори кишківника. [2]. Починаючи з цього віку у тварин поряд з клітинним і гуморальним імунітетом з'являється ще один фактор захисту у вигляді слизової оболонки кишківника, яка містить нормальну мікрофлору, що перешкоджає проникненню патогенної мікрофлори та підвищує колонізаційну резистентність організму. Тому актуальним завданням розвитку сучасної комбікормової промисловості є перевірка впливу комбікорму та його складових на мікробіоциноз кишківника тварин та формування дієт і рецептів лікувально-профілактичного напрямку з про- та пребіотичними властивостями.

Пребіотичні властивості комбікорму та його компонентів вивчались на прикладі *Bifidobacterium adolescentis* C-52 з колекції мікроорганізмів кафедри біохімії, мікробіології та фізіології харчування ОНАХТ та *Lactobacillus plantarum* з фармакологічного препарату «Лактобактерін». До складу цього препарату входять штам *L. plantarum* або штам *L. fermentum*, які відрізняються за здатністю засвоювати саліцин, моніт та сорбіт. За цією ознакою було встановлено приналежність отриманого штаму до *L. plantarum*, який на відміну від *L. fermentum* засвоює зазначені цукри.

Культивування індикаторних культур здійснювали на спеціальних середовищах: *B. adolescentis* – на рідкому кукурудзяно-лактозному, *L. plantarum* – на рідкому капустяному. Аналізу піддавали водні екстракти з простерилізованого комбікорму та його складових (1:10) за винятком мінеральних компонентів, лізину та метіоніну, до яких додавали розчин глюкози (5%). Після добової експозиції за кімнатної температури екстракти інокулювали добовою індикаторною культурою, розведеною до  $(10^{-6} \dots 10^{-7})$  КУО/см<sup>3</sup>. Одночасно визначили накопичення біомаси на стандартному середовищі ( $T_{max}$ ). Термостатування відбувалося за температури  $(+37 \pm 1)$  °C для біфідобактерій та  $(+29 \pm 1)$  °C для лактобацил протягом  $(48 \pm 1)$  год, після чого визначали накопичену біомасу мікроорганізмів ( $T_{48}$ ). Для обліку накопичення



*B. adolescentis* було обрано тіогліколатне напіврідке середовище, ріст *L. plantarum* враховували горизонтальним методом на твердому капустиному середовищі. Перед внесенням у середовище культуральної рідини дослідних зразків їх стерильно розводили водою до вмісту ( $10^{-5} \dots 10^{-7}$ ) КУО/см<sup>3</sup>.

У таблиці наведені результати культивування основних представників пробіотичних мікроорганізмів на екстракті з комбікорму та основних його складових. Співставлення рівня накопичення біфідобактеріями біомаси на зернових компонентах комбікорму із рівнем наростання на стандартному середовищі свідчить, що кожен з них є самодостатнім субстратом для обраної тест-культури. Серед лідерів можна відмітити екстракти кукурудзи, соняшникової макухи та сої, біомаса біфідобактерій, на яких була значно більшою, ніж на стандартному середовищі. Слід відзначити високу пребіотичну активність відносно біфідобактерій кукурудзи, яка успішно використовується у практиці одержання бакпрепаратів з цією культурою. Поряд із соєю та соняшниковою макухою вона значно покращує пребіотичні властивості комбікорму в цілому. Але розчини метіоніну, лізину, преміксу та мінеральних компонентів за відсутності інших поживних речовин виявилися не здатними не лише стимулювати, а й підтримувати життєздатність біфідобактерій та лактобацил, і це відзначилося на пребіотичній активності комбікорму в цілому, на якому рівень вмісту біфідобактерій дещо нижчий, ніж на стандартному середовищі (табл. 1).

**Таблиця 1 – Накопичення біомаси пробіотичних мікроорганізмів на екстрактах з комбікорму та його окремих компонентів**

Субстрат	Кількісний мікроорганізмів, КУО/г × 10 <sup>8</sup>			
	<i>B. adolescentis</i>		<i>L. plantarum</i>	
	T <sub>max</sub>	T <sub>48</sub>	T <sub>max</sub>	T <sub>48</sub>
Комбікорм	3,5 (2,6...4,4)	2,8	2,6 (1,3...3,3)	0,40 (0,27...0,54)
Соя повножирова		4,4		0,34 (0,32...0,36)
Соєва макуха		4,0		0,39 (0,36...0,43)
Кукурудза		7,3		0,91 (0,83...1,0)
Соняшникова макуха		5,2		0,26 (0,24...0,29)
Пшениця		4,0		0,35 (0,32...0,38)
Ячмінь		2,4		0,48 (0,2...0,8)

При вирощуванні різних мікроорганізмів на однаковому середовищі, кожен з них засвоює ті речовини, які йому найбільш потрібні. Так, для біфідобактерій суттєвим є присутність олігосахаридів, яких багато в сої, кукурудзі, макусі, але вони не є ключовими для лактобацил, для яких важливіше наявність більш простих вуглеводів. Тому на екстрактах з усіх зернових компонентів комбікорму накопичення *B. adolescentis* було вище, ніж лактобацил майже на порядок. Накопичення лактобацил на екстрактах у порівнянні із стандартним середовищем було на порядок нижчим.

Таким чином, було доведено пребіотичні властивості зернової сировини комбікорму, які виявлялися в підтримці і стимулюванні розвитку лактобацил та в значному прирості кількості біфідобактерій. Оптимізація рецептури комбікормів з урахування пребіотичних властивостей їх інгредієнтів є перспективним напрямом розвитку в комбікормовій галузі. Комбікорми розроблені з урахування пребіотичності сировини можна використовувати для профілактики та лікування дисбактеріозів у тварин та підвищення їх продуктивної дії.

## Література

1. Янковський Д.С., Широбоков В.П., Димент Г.С. Інноваційні технології оздоровлення мікробіому людини // *Наука innov.* – 2018. – Вип. 4. – Т. 16. – С. 5–17.
2. Камінська М.В. Мікрофлора травного тракту сільськогосподарської птиці: склад, основні функції, причини та наслідки порушень / М.В.Камінська // *Птахівництво: міжвідомч. наук. тем. зб.* – 2010. – Вип. 65. – С. 14–25.

## СТВОРЕННЯ ЛИПОСОМАЛЬНОЇ ФОРМИ ТРИПСИНУ

**Капрельянц Л.В., д.т.н., проф.; Велічко Т.О., к.т.н., доц.;**  
**Килименчук О.О., к.т.н., доц.; Пожіткова Л.Г., к.т.н., ас.**  
**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Розробка умов отримання та використання ліпосом як біоконтейнерів для стабілізації, зберігання, транспортування та цілеспрямованої доставки лікарських препаратів і біологічно активних речовин (БАР) є одним з пріоритетних напрямків біотехнології. Створення наноструктурних ліпосомальних форм препаратів на основі ферментів з високим ступенем збереження їх активності, стабільності та біосумісності – один з перспективних напрямків в біотехнології.

Ферменти – біологічні каталізатори які каталізують біохімічні реакції та процеси у всіх живих організмах, їх використовують в медицині, фармакології, харчовий, хімічній промисловості та інших галузях народного господарства. Найбільш широке застосування знайшли гідролітичні ферменти.

Термін дії гідролаз, особливо амілолітичної та ліполітичної дії не перевищує 48 годин, при цьому значно знижуються їх терапевтичні та біологічні властивості. Тому одним із шляхів підвищення ефективності ферментних препаратів є їх іммобілізація в біодеградуемі та біосумісні біоконтейнери – ліпосоми, що дозволяє їм зберегти високу активність, фармакологічну дію та бути стабільними. Ліпосома захищає фермент до моменту цільової доставки, а також забезпечує регуляцію швидкості вивільнення в місті його дії. Вибір ферменту трипсину в якості предмета дослідження обумовлено його властивостями, як одного з основних протеолітичних ферментів, який виробляється підшлунковою залозою для гідролітичного розщеплення білків. Але іноді відбувається порушення зовнішньосекреторної панкреатичної функції підшлункової залози. Виникає ферментна недостатність, що представляє собою різновид харчової інтолерантності. Це доволі серйозне захворювання, відсутність адекватної терапії може призвести до виснаження організму та навіть летального випадку. В якості лікувальної терапії ферментної недостатності підшлункової залози використовують трипсин. Однак, у чистому вигляді трипсин, проходячи крізь шлунок, втрачає частину своєї активності за рахунок деградації активного центру, тому для захисту фермента використовують метод капсулювання або метод іммобілізації.

Трипсин використовують для виготовлення ліків. Препарати трипсину мають протизапальну та проти набрякову дію (при внутрішньому і внутришньом`язовому введенні); здатні вибірково розщеплювати тканини, що зазнали некрозу. В медицині трипсин використовують для лікування ран, опіків, тромбозів, часто в поєднанні з іншими ферментами і з антибіотиками. Використовується при аналізі первинної структури білків за рахунок того, що він селективно гідролізує пептидні зв'язки між залишками позитивно заряджених амінокислот лізину і аргініну.

У зв'язку з цим актуальним є оцінка ефективності іммобілізації трипсину в ліпосоми, вибір носія та розробка умов його отримання з метою підвищення активності та стабільності ферменту.

Успіхи використання іммобілізованих ферментних препаратів в медицині в значній мірі визначаються вибором носія. При його виборі необхідно враховувати ряд вимог,

найважливішим з яких є: гідрофільність; проникність та велика площа поверхні; низька розчинність у воді; можливість отримання зручних форм наноконтейнерів – ліпосом; доступність та низька вартість; стійкість до мікробного обсіменіння; здатність не викликати алергічних реакцій.

Такими властивостями володіють фосфоліпіди (ФЛ) основні компоненти лецитину, що входять до складу лецитину, виявляють амфіфільні властивості та здатні формувати замкнуті структури – наноконтейнери (ліпосоми), штучні аналоги біологічних мембран.

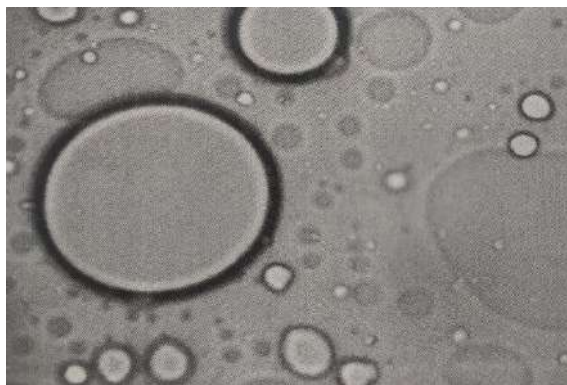
Ліпосоми – це порожнисті везикулярні пухирці, які найчастіше складаються з фосфатидилхоліну [1, 2]. Мембрану ліпосом зазвичай формують з тих же фосфоліпідів які входять до складу біологічних мембран: фосфатидилхоліна, фосфатидилетанола та фосфатидилсерина.

Виходячи з вище зазначеного, першочерговою задачею дослідження – визначення вмісту ФЛ та їх склад в обраних лецитинах (соняшниковий, соевий порошок та соевий капсульований). Встановлено, що обидва соєві лецитини можуть бути використані в якості основної сировини для отримання наноконтейнерів – ліпосом для іммобілізації трипсину.

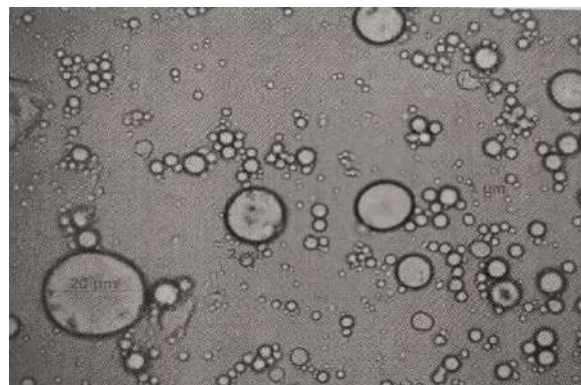
Враховуючи, що властивості ліпосом знаходяться в прямій залежності від фосфоліпідного складу, розміру, поверхневого заряду та методу отримання, наступним рішенням – розробка умов створення наноконтейнерів, визначення їх розміру та числа утворених шарів. Розміри ліпосом в залежності від метода їх отримання можуть бути від декілька мікрон до сотні нанометрів.

Результати дослідження показали, що при «ручному» струшуванні та гомогенізації водяної емульсії ЛП лецитину отримали емульсію ліпосом з широким діапазоном розподілення їх по розміру (рис. 1). Багаторазове ресуспендування водяної емульсії ліпідів в хлороформі не дало бажаних результатів у розмірності ліпосом, окрім цього вони були нестійкими та швидко руйнувалися.

При тепловому методі ліпосоми, мали великі розміри, що обчислюються у мікромтрах, були нестабільними, легко руйнувалися або утворювали конгломерати. Метод дегідратації/регідротації дозволив нам отримати більш стабільні однорідні за формою ліпосоми з середнім розміром  $370 \pm 220$  нм. (рис. 2).



**Рис. 1.** – Мікрофотографія ліпосом отриманих методом «ручного» струшування



**Рис. 2.** – Мікрофотографія ліпосом отриманих методом дегідратації/регідротації

Дослідивши вплив інших факторів встановили, що збільшення масової концентрації лецитину з 0,5 % до 1,5 % на початку призводить до збільшення розмірів утворених ліпосом, а довготривале струшування до зменшування. Таку ж закономірність можна простежити по впливу тривалості гомогенізації та частоти обертання мішалки гомогенізатора. При збільшенні тривалості з 60 с. до 180 с. практично прямолінійно приводить до зниження розмірів утворених ліпосом. А збільшення частоти обертання мішалки з 5 тис/хв<sup>-1</sup> до 15 тис/хв<sup>-1</sup> незначно впливає на їх розмір. Діапазон дисперсності ліпосом в одиницях інтегральної інтенсивності розсіювання виявився достатньо широким, хоча розміри

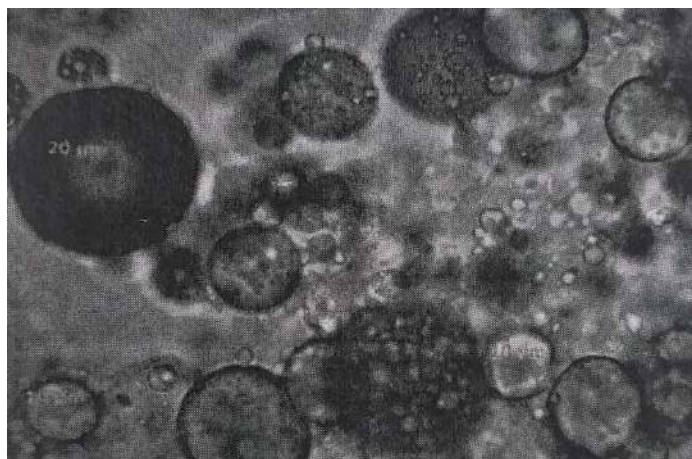
більшості ліпосом лежать в інтервалі від 75 нм до 500 нм, що складає більше 80% від всіх отриманих за розміром.

Однак слід відмітити, що інтегральна інтенсивність розсіювання ліпосом з розмірами більше 250 нм значно перевищує цей показник для всіх ліпосом, які менше ніж 250 нм, що свідчить про присутність мультіламельярних ліпосом.

Із літературних джерел відомо, що ферменти в іммобілізованому стані володіють пролонгованою дією, стійкі до денатуруючих агентів, а також підвищеною стабільністю [3].

Відомо чотири способи підготовки ферменту та носія (наноконтейнера) до іммобілізації: активація ферменту до процесу іммобілізації; активація носія перед іммобілізацією ферменту; використання реакційно здатних бі- або монофункціональних зв'язуючих агентів, посередників між ферментом та носієм; модифікація фермента з допомогою методів рекомбінантної ДНК.

Активацію ферменту проводили методом включення трипсину в бішар ліпідів ліпосом діаметром від 100 нм до 350 нм (рис. 3). Для того, щоб оцінити ефективність дії іммобілізованого ферменту на субстрат та його активність визначали максимальну швидкість ( $V_{max}$ ) та константу Міхаеліса ( $K_m$ ). Оцінку операційної стабільності визначали по зміні оптимальної температури дії фермента та рН середовища. В якості контролю використовували нативний трипсин.



**Рис. 3. – Мікрофотографія ліпосомальної форми трипсину**

Розроблені умови отримання ліпосомальної форми трипсину дозволяють включити до 90–95 % ферменту в ліпосому, а 10–5 % адсорбується на її поверхні. Показано, що ліпосомальна форма трипсину має більш високу операційну, функціональну стабільність та стабільність при зберіганні у порівнянні з нативною його формою. Встановлено, що ліпосомальні форми трипсину каталізують реакції пролонгованого типу по мірі вивільнення шарів ліпосом.

### **Література**

1. Шанская А. И., Пучкова С. М. Липосомальные наносистемы на основе соевых фосфолипидов как контейнер для лекарственных средств //Трансфузиология. – 2013. – Т. 14. – №. 2. – С. 66-75.
2. Капрельянц Л. В., Винкерт Д. Я., Величко Т. А. Разработка технологии получения липосомальных форм ферментных препаратов //Наукові праці [Одеської національної академії харчових технологій]. – 2014. – №. 46 (2). – С. 108-112.
3. Беленова А. С. Исследование закономерностей гидролиза триглицеридов свободной и иммобилизованной липазой : дис. – Воронеж. 2011. – 24 с.



# СУЧАСНІ МЕТОДИ ПРИСКОРЕНОГО САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНОГО КОНТРОЛЮ ХАРЧОВИХ ТА БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Пилипенко Л.М. д.т.н., проф.; Труфкаті Л.В. к.т.н., доц.; Чабанова О.Б. к.т.н., доц.  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Нетривалі терміни зберігання багатьох видів харчової продукції, необхідність оперативного контролю харчових і біотехнологічних виробництв вимагають розробки та використання прискорених методів їх контролю щодо регламентованих нормативними документами показників безпечності. При виробленні продукції з пролонгованими термінами зберігання саме відповідність певним санітарно-гігієнічним показникам також є запорукою збереження якості та безпеки на кінцевому етапі її використання.

Особливе місце серед видів контролю і показників, які піддаються визначенню, займає мікробіологічний контроль як критеріальний показник якості та безпеки продукції взагалі і харчової та біотехнологічної зокрема. Існуючі класичні методи бактеріального аналізу досить трудомісткі, потребують багато часу для отримання результатів і часто досить коштовних середовищ для культивування мікроорганізмів. Саме тому протягом останніх років особливу увагу було приділено розробці і апробації власних та використанню наявних доступних методів прискореного мікробіологічного контролю.

Для прискореного мікробіологічного контролю зразків використовували нове покоління мікробіологічних середовищ – хромогенні поживні мікробіологічні середовища Compact Dry (виробник Nissui Pharmaceutical CO. LTD., Японія). Використовували готові до застосування середовища на чашках (площа 20 см<sup>2</sup>). Для посівів в залежності від очікуваної контамінації готували зразки без розведення або з десятикратними розведеннями. Культивування посівів проводили за температури, оптимальної для кожної групи мікроорганізмів, протягом 1–2 діб. Враховували колонії зі специфічним кольором: МАФАНМ на хромогенному поживному середовищі Compact Dry TC (total count) утворюють червоні колонії, *Bacillus cereus* на мікробіологічному середовищі Compact Dry X-BC – зелені або блакитні колонії (рис. 1), *Listeria monocytogenes* на середовищі Compact Dry LS – колонії рожевого кольору, *Pseudomonas aeruginosa* на Compact Dry PA – колонії з червоним забарвленням, *Staphylococcus aureus* на Compact Dry X-SA формує на цьому середовищі світло-блакитні/блакитні колонії, *E.coli* формує на цьому середовищі блакитні колонії. Червоні та блакитні разом складають за підрахунком загальну кількість колоній групи коліформ. (*E.coli* 0157 формує рожеві чи червоні колонії).



TC (МАФАНМ – зразки 1–3) та Compact Dry X-BC (*Bacillus cereus* – зразок 40)

Рис. 1. – Результати досліджень зразків харчових продуктів на певні санітарно-показові мікроорганізми з використанням хромогенних поживних середовищ Compact Dry)

Епідеміологічні дані, зібрані під час спалахів харчового отруєння, викликаного *B. cereus* в Нідерландах, використовувалися для оцінки дози цереуліду, яка необхідна для того, щоб спричинити початок блювотного синдрому. В ході досліджень була встановлена критична доза, яка дорівнює приблизно 9,5 мкг/кг маси тіла [1]. Виявлена нами в дослідних зразках концентрація *B. cereus* на порядки нижча за цей критичний показник. Проте з огляду на наявність *B. cereus* слід особливо уважно контролювати умови зберігання отриманих продуктів. Середовища Compact Dry дозволяють оцінити суттєву складову мікроорганізмів у продуктах, концентратах, які формують так звану їхню залишкову мікробіоту. На визначенні наявності та чисельності цих мікроорганізмів ґрунтується контроль якості та безпечності напівфабрикатів та готової продукції. Своєчасне виділення та ідентифікація їх дозволить оперативно внести корективи до технологічного процесу та забезпечити відповідність продуктів харчування вимогам санітарно-гігієнічного контролю на виробничих підприємствах.

Швидке тестування мікробних контамінантів з використанням біоломінесценції АТФ є широко прийнятим методом моніторингу гігієнічного стану ліній виробництва харчових продуктів та перевірки ефективних процедур очищення. Біоломінесценція АТФ виявляє мікробні клітини і залишки їжі, які можуть зберігатися після неякісного очищення і служити джерелом поживних речовин для мікроорганізмів. І хоча рівень АТФ всередині клітин може варіюватися в залежності від навколишнього середовища і фази зростання, такий спосіб контролю є досить поширеним і використовувався нами для перевірки санітарного стану на підприємствах та для контролю біотехнологічного процесу зростання мікроорганізмів [2, 3].

Молекулярні методи і переважно полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР) вважаються високочутливими, специфічними та швидкими методами виявлення збудників у сировині та продуктах харчування. До переваг генетично-молекулярних методів, до яких відноситься ПЛР, слід віднести їх швидкість, а також специфічність ідентифікації мікроорганізмів за особливостями генетичних ділянок генів, які несуть інформацію про їх патогенність. Встановлено, що швидкість визначення наведених патогенів при використанні ПЛР порівняно з класичними методами зростає щонайменше в 5–9 разів. Описано використання спеціально розроблених високоспецифічних ПЛР-праймерів для виявлення 5 поширених та особливо небезпечних збудників харчових отруєнь і захворювань [4]. Дослідження включали ідентифікацію стійких до метициліну *Staphylococcus aureus* (MRSA) та *Cronobacter spp.* (*E. sakazakii*) із сирого молока, шига-токсинпродукуючої кишкової палички (STEC) з туш яловичих та свинячих, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* з різних видів рослинної та тваринної сировини і продуктів їх переробки – фруктів, овочів, ягід, сушених та консервованих продуктів, харчоконцентратів, напівконсервів.

Таким чином, розроблення та використання прискорених методів санітарно-гігієнічного та мікробіологічного контролю дає змогу своєчасно реагувати на виявлення сторонньої мікробіоти, тим самим підвищити та гарантувати якість та безпечність продукції, пролонгувати терміни її зберігання, що особливо актуально у сучасних умовах.

## Література

1. William J Finlay, Alastair Sutherland (2000). *Bacillus cereus* produces most emetic toxin at lower temperatures // *Letters in Applied Microbiology* 31(5):385-9 [https://www.researchgate.net/publication/12257268\\_Bacillus\\_cereus\\_produces\\_most\\_emetic\\_toxin\\_at\\_lower\\_temperatures](https://www.researchgate.net/publication/12257268_Bacillus_cereus_produces_most_emetic_toxin_at_lower_temperatures)
2. Rapid sanitary and technological control of culturing the producers of amylolytic enzymes / Pylypenko L. et al / *Food science and technology*. 2021. Vol. 15, Issue3. P.23-29 DOI: <https://doi.org/10.15673/fst.v15i3.2112>
3. Purnendu C. Vasavada, Alvin Lee, Roy Betts (2020). Conventional and Novel Rapid Methods for Detection and Enumeration of Microorganisms, *Food Safety Engineering*, 10.1007/978-3-030-42660-6\_4, (85-128).

4. Using the PCR method to identify foodborne pathogens and determine their prevalence in Ukrainian food products of animal and plant origin / Berhilevych O. et al. // *Food science and technology*. 2019. Vol. 13, Issue 4. P. 76-86. DOI: <https://doi.org/10.15673/fst.v13i4.1562>

## СЕКЦІЯ «БІОІНЖЕНЕРІЯ І ВОДА»

### ВІДХОДИ ПЕРЕРОБКИ ЯБЛУЧНОГО СОКУ – СИРОВИНА ДЛЯ ОТРИМАННЯ МОЛОЧНОЇ КИСЛОТИ

Палвашова Г.І., к.т.н. доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Відходи яблук при виробництві соків складають 12...18%. Вони в основному представлені свіжими вичавками, що мають високу масову частку вологи, але в свою чергу багаті поживними і біологічно активними речовинами [1], вміст яких може відрізнятися та залежить від сорту, умов вирощування та зберігання яблук.

Таблиця 1 – Хімічний склад яблучних вичавок (в розрахунку на суху речовину) [2]

Показники	Вміст
<i>Масова частка, %</i>	
Вологи	72,4
Сирого протеїну	1,80
Сирого жиру	1,20
Сирої клітковини	10,50
Безазотистих	13,30
Цукрів	9,91
Дубильних речовин	0,041
Пектинових речовин	1,98
Сирої золи	0,80
<i>Масова частка амінокислот, мг/100 г</i>	
Валіну	9,15
Ізолейцину	5,81
Лейцину	3,51
Лізину	31,12
	17,16
Треоніну	4,69
Триптофану	4,58
Феніланаліну+тирозину	9,91
<i>Масова частка вітамінів, мг/100 г</i>	
В <sub>1</sub>	0,03
В <sub>2</sub>	0,01
В <sub>3</sub>	0,02
Е	0,05
С	7,68
β-каротину	0,28
<i>Масова частка, мг/100 г</i>	
фосфору	20,0
кальцію	70,0

Із аналізу даних табл. 1, видно, що яблучні вичавки можна використовувати як субстрат для культивування дріжджів, наприклад, щоб вирощувати на оброблених яблучних вижимках певні раси дріжджів, з тим щоб отримувати з біомаси суміш амінокислот, придатних для поліпшення амінокислотного складу їжі, оскільки містить безазотисті екстрактивні речовини, а також незамінні амінокислоти, вітаміни і мінеральні елементи. На основі детального хімічного аналізу, а також мікробіологічної оцінки встановлено, що відходи переробки яблук (яблучні вичавки, суміш шкірочки і зерняток, а також дефектної і нестандартної сировини) можуть бути повноцінним поживним середовищем для культивування молочнокислих бактерій [3, 4].

Вміст у відходах макро- та мікроелементів вітамінів позитивно впливають на біосинтез молочної кислоти.

Обов'язковою операцією при підготовці яблучних відходів перед зброджування є подрібнення до розміру часто мезги від 2 до 5 мм. Після подрібнення необхідно провести розварювання вичавок при гідромодулі

2,5 впродовж 30 хв при температурі 120 °С з метою знищення сторонньої мікрофлори, а також переходу протопектину в розчинний пектин та покращення структури подрібнених вичавок, для ефективності подальших технологічних операцій. Принципова технологічна схема отримання молочної кислоти із яблучних вичавок наведена на рис. 1.

Вологість 80 % Масова частка цукру 4..12 % Ø 2...5 мм	Сировина: яблучні вичавки	
	Подрібнення	
	↓	
T = 120 °С, τ = 30 хв	Розварювання	Гідромодуль вода:вичавки 1:2,5
	↓	
T = 37 °С, рН = 4,0..4,5, τ = 60 хв	Обробка ферментними препаратами Пектофоестидин П10Х Целлюлаза	← 0,03 % ← 0,06%
Підготовка посівного матеріалу 20 % до об'єму	↓	Нейтралізація крейдою 0,58 г на 1 г кислоти
T = 37 °С, τ культивування = 8 діб	Ферментація	
T = 70 °С →	↓	
	Обробка зброженого розчину сірчаною кислотою	← Дозування 0,51 г на 1 г лактата
	↓	
T = 35 °С	Фільтрування	← Активоване вугілля
	↓	
T = 70 °С, P = 0,7 МПа	Концентрування розчину молочної кислоти	
	↓	
	Фасування товарної молочної кислоти	

**Рис. 1 – Принципова технологічна схема отримання молочної кислоти із яблучних вичавок**

Для більш ефективного розщеплення поліцукрів яблучної сировини необхідно застосування ферментних препаратів пектолітичної та целлюлолітичної дії, а саме Пектофоестидин П10Х та Целлюлаза в концентрації 0,06 та 0,03 % відповідно. Обробку ферментними препаратами рекомендовано провести за температури 32...35 °С впродовж 1 години. Ферментацію поліцукрів яблучної сировини можна поєднати разом з культивуванням бактеріальною культурою що є позитивним чинником в умовах промисловості. Культура *Lactobacillus plantarum* ВКМ 578 забезпечує на яблучному субстраті достатньо тривалий і стабільний синтез молочної кислоти при вмісті вуглеводів в яблучних вичавках в межах 4,5...5,0 %. Після проведення ферментації та культивування середовище краще підлягає фільтруванню.

Розчин молочної кислоти, отриманий на яблучному субстраті представляє собою коричневу та темно-коричневу рідину.



Очищення отриманої молочної кислоти від домішок рекомендовано здійснювати активованим вугіллям марки ОАУ-А в кількості 4 % від маси рідини, при режимі освітлення за температури 50 °С впродовж 30 хв.

Молочну кислоту випускають у вигляді 40-відсоткового розчину і концентрату, що містять не менше 70 % кислоти. В харчових продуктах дозволено використання її солей: лактатів натрію, калію, кальцію, амонію і магнію, які вносять в продукти окремо або в комбінації.

Молочна кислота, як натуральна добавка-консервант Е 270, застосовується при виробництві пива, квасу, безалкогольних напоїв, карамельних мас, кисломолочних продуктів, обмежено її застосування в продуктах дитячого харчування, її використовують в косметичних та лікарських засобах; при виготовленні полімерів у хімічній промисловості, а також в текстильній та шкіряній галузях [3, 5].

### **Література**

1. Технологія консервування плодів, овочей, м'яса і риби: Підручник/ Б.Л. Флауменбаум, Є.Г. Кротов, О.Ф. Загібалов та ін. – К.: Вища школа, 1995. – 301 с.
2. Єгоров Б.В., Воєцька О.Є., Цюндик О.Г. Особливості переробки яблучних вичавків при виробництві комбікормів для коней. Зернові продукти і комбікорми. – Том. 62. – Вип. 2. 2016. – С. 33-37.
3. Пенчук Ю.М. Біохімічні основи мікробного синтезу: підручник – К.: Видавництво Ліра-К, 2019. – 258 с.
4. Пирог Т.П., Антонюк М.М., Скроцька О.І, Кігель Н.Ф. Харчова біотехнологія підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2019. – 408 с.
5. <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-molochnoj-i-limonnoj-kisloty-v-ukraine-perspektivnaya-nisha-dlya-investorov>

## **НОВІ ВИКЛИКИ ДЛЯ ВОДНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ, СПРИЧИНЕНІ ВІЙСЬКОВИМИ ДІЯМИ НА ТЕРИТОРІЇ КРАЇНИ**

**Коваленко О.О., д.т.н., професор  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Інтерес до проблем галузей водного господарства в останні роки в Україні лише зростав. Населення стало більш інформованим щодо якості води та її впливу на здоров'я людей, щодо забезпечення регіонів України питною водою, стану систем водопостачання та водовідведення, ефективності технологій водопідготовки. Були збудовані сучасні вітчизняні виробництва матеріалів і обладнання для оброблення води, встановлені нові системи водопідготовки, очищення стічних вод і оборотного водопостачання на підприємствах харчової та інших галузей. Удосконалювалося та гармонізувалося з міжнародним вітчизняне водне законодавство, оснащувалися сучасним обладнанням лабораторії контролю якості води, більш ефективним ставало управління водними ресурсами.

Звичайно, що інноваційний розвиток торкнувся підприємств галузей водного господарства в різній мірі. Серед причин цього були і нестача коштів, і дефіцит кадрів, а в деяких випадках – просто відсутність бажання щось змінювати. Тому до початку воєнних дій в 2022 році у вітчизняних підприємств водного господарства залишалося ще чимало не вирішених проблем. Типовими проблемами, наприклад, комунального водопостачання називали застарілі технології очищення води із природних джерел, порушену інфраструктуру, вторинне забруднення води при її транспортуванні та втрати води в трубопроводах. Загострювало проблему якісного питного водопостачання також збільшення в водоймах кількості антропогенних забруднювачів як в цілому, так і за рахунок нових речовин, які зі

стічними водами хоч і в малих кількостях, але все ж потрапляли в природні водойми (складові фармацевтичних препаратів, косметичних засобів, біологічно активних добавок, ветеринарних препаратів, засобів захисту рослин тощо) та не в повній мірі вилучалися на діючих станціях очищення води. Додала проблем і пандемія COVID-19. Тому модернізація підприємств водного господарства залишалася актуальною. Ще одним викликом в останні десятиліття стали зміни клімату та їх вплив на водні ресурси. Підприємства водного господарства і водні ресурси України вразливі до змін клімату, оскільки Україна відноситься до країн з обмеженими запасами води. Для адаптації населення і підприємств України до кліматичних змін запропоновано було низку технічних заходів і природоохоронних рішень (перерозподіл водних ресурсів за рахунок Дніпровських водосховищ, озеленення міст, створення додаткових лісосмуг, відновлення боліт, збирання дощової води тощо). І впровадження цих заходів і рішень були в планах діяльності працівників водних господарств.

Та мирне життя прийшла війна. Її страшні наслідки – втрати серед цивільних і військових, порушення виробничої і соціальної інфраструктури населених пунктів, вимушене переміщення людей, сильне забруднення навколишнього середовища. Вони стали новими викликами для всіх галузей АПК України. Тому для підприємств водного господарства сьогодні першочерговим є відновлення виробничої інфраструктури в зруйнованих населених пунктах, очищення ґрунтів і природних вод від токсичних речовин, що накопичилися в них внаслідок військових дій, удосконалення технологій оброблення води з метою вилучення із неї небезпечних для здоров'я домішок, переосмислення організації систем водопостачання населених пунктів і об'єктів промисловості заради унеможливлення повтору ситуацій з тривалою відсутністю водопостачання в екстремальних умовах, недопущення виснаження і забруднення більш якісних водних ресурсів в регіонах, де значно зросла кількість населення внаслідок переміщення осіб з територій, де відбуваються бойові дії тощо. Зрозуміло, що проблеми, які були актуальними для підприємств водного господарства до війни нікуди не поділися. І нові і старі проблеми необхідно буде вирішувати. Важливо, щоб рішення, які будуть прийняті у повоєнний час, сприяли забезпеченню кращого рівня життя народу України, ніж був раніше. Відновлення і країни, і підприємств водного господарства повинно відбуватися із застосуванням тільки новітніх технологій та рішень, перевірених практикою.

## **РОЗРОБКА КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ КОНСЕРВІВ «ОВОЧІ ГРИЛЬ» З ОЦІНКОЮ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ**

**Афанасьєва Т.М., к.т.н., доцент, Безусов А.Т., д.т.н., професор,  
Палвашова Г.І., к.т.н., доцент, Доценко Н.В., к.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Ринок товарів швидко змінюється, удосконалюються технології, росте конкуренція, змінюються смаки споживача. Підприємство, прагнучі зберегти та захистити свої конкурентні позиції, повинно вміти не лише закріпитися на ринку і розширити свій вплив на нові ніші частини ринку, а й зацікавити споживача певними новинками. Кожне підприємство, яке займається випуском плодоовочевої консервованої продукції, повинно завчасно турбуватися про впровадження нових видів консервів та визначення асортиментного портфелю, адже основною проблемою постає сезонність виробництва [1].

Швидкий ритм життя, постійні стреси, погана екологія вимагають насичення організму людини вітамінами та мікроелементами, тому варто вживати свіжі фрукти та овочі, що забезпечують організм людини всіма фізіологічно активними речовинами. Однак, ця група сировини є швидкопсувними продуктами і втрати можуть мати велике значення, якщо не вживати спеціальних заходів для збереження. Вуглеводи (моносахариди, пектинові

речовини), які містяться в овочевих консервах, спільно з клітковиною, мікро- та макроелементами, вітамінами, дубильними речовинами, органічними кислотами позитивно впливають на організм людини, зміцнюючи захисні сили і збагачуючи його енергетичний запас. Оптимально складені рецептури овочевих консервів різних груп підсилюють їхню харчову та біологічну цінність завдяки різноманіттю фізіологічно-активних компонентів.

В Україні томати є одним із видів овочів, які характеризуються високою популярністю серед споживачів. Плоди томатів володіють високою харчовою та біологічною цінністю, гарними смаковими властивостями. Стиглі плоди містять від 3,5 до 8 % цукру, органічні кислоти, мінеральні речовини, а також вітаміни А, В, РР та інші [2]. Традиційна група закусочних консервів передбачає обробку сировини методами бланшування, пасерування, обжарювання для надання овочам еластичності, збільшення клітинної проникності, надання певних смакових органолептичних властивостей. Сьогодні асортимент овочевих консервів «гриль» набуває популярності серед населення. Додатково, для надання пружності томатам та збереження цілісності, використано попередню обробку в водних розчинах хлориду кальцію [3].

Запропоновано п'ять зразків консервів з використанням томатів-гриль та різного компонентного складу заливки, в яку входили олія рослинна, оцет, цукор, сіль, прянощі. Перелік компонентів, які використовували для створення продукту, відповідали нормативним документам, що регламентують показники якості. При органолептичній оцінці якості рецептурних композицій консервів використано метод бальної оцінки. Характеристику смаку, запаху, консистенції та інших сенсорних ознак дають за допомогою якісних описів. Враховуючі коефіцієнт вагомості кожного показника, отримали наступні результати (табл. 1):

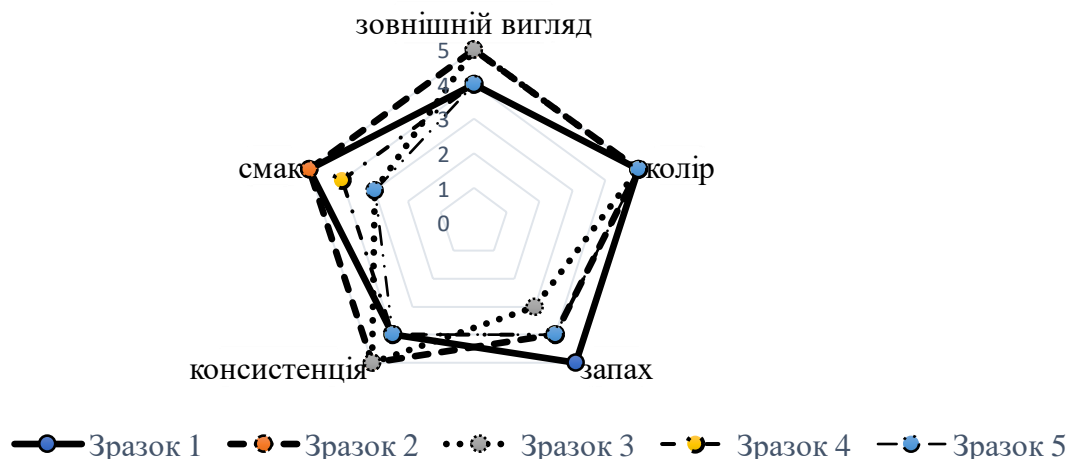
**Таблиця 1 – Результати бальної оцінки експериментальних зразків**

Досліджувані зразки	Бальна оцінка					Сумарна бальна оцінка
	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Консистенція	Смак	
	Коефіцієнт вагомості показника якості					
	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	
Зразок 1	4	5	5	4	5	4,6
Зразок 2	5	5	4	5	5	4,8
Зразок 3	5	5	3	5	3	4,2
Зразок 4	4	5	4	4	4	4,2
Зразок 5	4	5	4	4	3	4,0

Експертною комісією встановлено, що розроблені зразки консервів мають приємний світлий колір заливки, колір грильованих томатів властивий даному виду сировини та обробки – овочі мають однорідну, м'яку але пружну консистенцію, кисло-солодкий смак з насиченим ароматом прянощів.

За отриманими одиничними показниками-дескрипторами побудовано профілі органолептичних показників консервів з різними рецептурами заливки та обробки томатів (рис. 1). При цьому оцінювали загальний вигляд продукції, консистенцію, колір, запах і смакові властивості.

Порівнюючи результати, можна стверджувати, що серед розроблених варіантів компонентного складу консервів зразок № 2 має найбільш приємні органолептичні показники. Таким чином, встановлено доцільність обробки томатів 0,5 % водним розчином хлориду кальцію. Це дозволило підвищити пружність плодів, їх стійкість при термічній обробці та покращити в готових консервах такий показник якості як консистенція. Розроблені рецептури показали, що поєднання позитивного впливу складу консервованої продукції на системи людини із високими смаковими якостями є обґрунтованим.



**Рис. 1 – Профілограми запропонованих рецептур консервів**

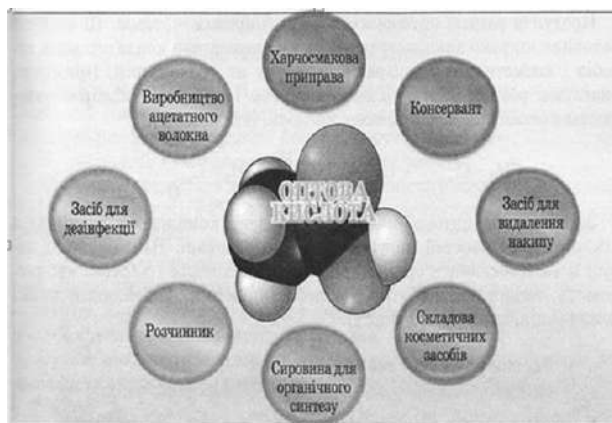
### Література

1. Захарчук О.В. Світовий ринок овочів та місце України // Агросвіт. – 2018. – № 3. – С. 3-7.
2. Помідори: користь і шкода для організму людини. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://goo-gl.me/Qn6WZ>
3. Харчова добавка E509 (хлорид кальцію): що це, користь і шкода, з чого роблять, вплив на організм. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://goo-gl.me/ISrD5>

## АНАЛІЗ СПОСОБІВ БІОЛОГІЧНОГО СИНТЕЗУ ОЦТОВОЇ КИСЛОТИ

Палвашова Г.І., к.т.н., доцент; Афанасьєва Т.М., к.т.н., доцент;  
Доценко Н.В., к.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Світове виробництво оцтової кислоти складає близько 12 млн. т, станом на 2014 р., а в 2022 році очікується випуск 17 млн т. Глобальний світовий ринок оцтової кислоти в 2014 році становив 9 більйонів доларів, а в 2022 прогнозується збільшення до 12 більйонів доларів. В 2014 році обсяг світового ринку органічних кислот, таких як оцтова, молочна, глюконова, лимонна та ітакова, оцінювався в 12 млрд доларів. Очікується, що у 2023 році він сягне 18 млрд доларів.



**Рис. 1 – Напрямки застосування оцтової кислоти**

Головними напрямками використання оцтової кислоти є одержання вінілацетату, ацетатів целюлози складних ефірів (ацетатів), очищеної терефталевої кислоти. На рис. 1 представленні основні напрямки використання оцтової кислоти. Важливою областю застосування оцтової кислоти є харчова промисловість, потреба якої задовольняється ферментативно одержуваною оцтовою кислотою – оцтом [1].

Промисловими продуцентами оцтової кислоти є оцтовокислі бактерії родів *Acetobacter*, *Gluconobacter* та *Gluconacetobacter*.

Спиртовий оцет виготовляють на основі суміші води й етанолу з додаванням у середовище солей фосфору, азоту, калію та біологічних стимуляторів (витяжки солодових паростків, дріжджової витяжки тощо). Яблучний натуральний оцет одержують на основі збродженого яблучного соку. Органолептичні показники і поживна цінність яблучного оцту набагато вища, ніж спиртового. Винний оцет має найкращі смакові якості; його випускають на основі сухих виноградних вин [2].

Біохімічний оцет – продукт життєдіяльності оцтовокислих бактерій. Розрізняють спиртовий (білий), яблучний (сидровий) та винний оцти. Крім того, оцет одержують з ячмінного суслу (сусловий), збродженої сироватки (сироватковий), зброджених цукрових розчинів (цукровий), зброджених глюкозних розчинів (глюкозний), збродженого оцукрованого рисового крохмалю (рисовий).

Оцтову кислоту при біологічному синтезі можна отримати 4 способами:

**Спосіб 1.** Окислювання етанолу оцтовокислими бактеріями. Бактерії родів *Acetobacter* (*A. aceti*; *A. xylinum*; *A. peroxydans*) і *Gluconobacter* (*G. oxydans*) здатні асимілювати вуглеводчмісні та спиртовчмісні субстрати, накопичуючи в культуральній рідині значну кількість ацетату. Вони характеризуються специфічними культуральними та фізіологічними властивостями:

— висока ацидофільність, ростуть при рН 4,0; оптимум 5,0-6,0;

— бактерії – строгі анаероби, підвищена чутливість до дефіциту кисню пов'язана з активністю ферменту апірази, під дією якого АТФ швидко гідролізується і стає недоступною для метаболізму клітин;

— виражена здатність окислювати органіку у частково окислені продукти, найбільш характерна здатність окислювати етанол в оцтову кислоту.

Схема біосинтезу оцтової кислоти:

На першому етапі етанол окислюється до ацетальдегіду при участі НАД – нікотинамідаденіндинуклеотидфосфат та (або) (НАДФ – нікотинамід-аденін-динуклеотид-фосфат) – залежної алкагольдегідрогенази, далі відбувається гідратація ацетальдегіду і повторне окислення, каталізоване НАД (НАДФ) – залежною ацетальдегідрогеназою.

Оптимальними умовами біосинтезу оцтової кислоти бактеріями *Acetobacter aceti* є:

— температура 30 °С; рН 5,0-6,0;

— інтенсивна аерація середовища;

— відношення вихідного субстрату – етанол і оцтова кислота в співвідношенні 5,5 %:7,5 % [3].

**Спосіб 2.** Бактерії *Cl. aceticum*, *Cl. thermoautofrophicim*, *Eubacterium limosum* та інші види здатні в анаеробних умовах утилізувати гексози, пентози і молочну кислоту, утворюючи ацетат як єдиний продукт метаболізму. Деякі види цієї групи, наприклад *Acetoanaerobicum woodii*, *Cl. thermoaceticum* та *Cl. formiaceticum*, здатні синтезувати оцтову кислоту в результаті асиміляції мурашиної кислоти й фіксації CO<sub>2</sub>.

Оптимальні умови біосинтезу оцтової кислоти *Cl. thermoaceticum*:

— температура 60 °С;

— рН 6,7-7,4;

— умови строго анаеробні [3].

**Спосіб 3.** Біосинтез оцтової кислоти молочнокислими бактеріями за механізмом гетероферментативного молочнокислого шумування з фіксацією CO<sub>2</sub>, однак цей метод не перспективний для одержання оцтової кислоти як цільового продукту [4].

**Спосіб 4.** Біосинтез оцтової кислоти за механізмом пропіоновокислого шумування. Каталізаторами пропіоновокислого шумування є бактерії роду *Propionibacterium* (*P. shermanii*; *P. pentosaceum*; *P. predenreichii*) і деякі види кластридій (*Cl. propionicum*). Специфічною властивістю даної групи факультативно анаеробних мікроорганізмів є

здатність асимілювати гексози і, рідше, пентози з утворенням пропіонової та оцтової кислот [5].

Не зважаючи на значний прогрес у сфері органічного синтезу, на сьогодні багато органічних кислот, у тому числі оцтову отримують мікробіологічним синтезом, а саме шляхом бродіння солодких відходів цукрових та інших виробництв, оскільки продукти природного бродіння мають переваги порівняно з хімічно синтезованими та не містять токсичних для організму людини домішок.

Продуценти оцтової кислоти повинні мати наступні характеристики: високу швидкість кислотоутворення, високий ступінь трансформації джерела у кислоту, генетичну однорідність та стабільність, толерантність до зміни температури та контамінантів середовища, зокрема до високих концентрацій вуглеводів. Під час культивування продуцентів має бути низький вихід побічних продуктів. Одним з головних завдань у виробництві органічних кислот є досягнення їх високого виходу та екологічність виробництва.

### Література

1. Уксусная кислота: проблемы и перспективы / П.П. Борисов, М.Д. Пукиш та ін. // Хім. пром-сть України. – 2000. – № 1-2. – С. 63-67.
2. Оцтова кислота. Властивості, використання, виробництво: Моногр. / Я.В. Ластов'як, Н.С. Караман, М.С. Полутаренко, Ю.А. Паздерський; Нац. ун-т «Львів. політехніка». –Л.: Вид-во Нац. ун-ту «Львів. політехніка», 2004. – 166 с.
3. Дослідження регенерації оцтової кислоти виробництва вінілацетату / С.С. Левуш, Ю.В. Кіт // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політ.». – 2008. – № 609. С. – 207-209.
4. Загальна хімічна технологія: навч.-метод. посіб. / В.П. Беженар, О.М. Хацевич. – Івано-Франківськ: Прикарпат. нац. ун-т ім. В. Стефаника, 2011. – 203 с.
5. Органічна хімія та основи статичної біохімії / Н.І. Штеменко, З.П. Соломко, В.І. Авраменко; Дніпропетр. нац. ун-т. – Дніпро, 2003. – 665 с.

## МЕХАНІЗМ ВИЛУЧЕННЯ ІОНІВ Zn(II) ТА Mn(II) ІЗ ВОДИ ЗА ДОПОМОГОЮ БІОСОРБЕНТІВ НА ОСНОВІ ВІДХОДІВ СОНЯШНИКУ

<sup>1</sup>Новосельцева В.В., доктор філософії, ст. викл.; <sup>1</sup>Коваленко О.О., д.т.н., професор;

<sup>2</sup>Янкович Г.Є., аспірант; <sup>2</sup>Мельник І.В., д.х.н., с.н.с.; <sup>2</sup>Вацлавікова М., к.х.н., с.н.с.

<sup>1</sup>Одеський національний технологічний університет, м. Одеса, Україна

<sup>2</sup>Інститут геотехніки Словацької академії наук, м. Кошице, Словаччина

Наявність у навколишньому середовищі Zn (II) та Mn (II) є показником антропогенної діяльності. Іони цинку (II) та мангану (II) є необхідними елементами для правильного росту і розвитку людей, тварин, а також рослин. Але при високому рівні концентрації вплив цих елементів стає токсичним та небезпечним [1]. Це призводить до зменшення активності ферментів, зниження врожайності сільськогосподарських культур, виникнення захворювань у людей і тварин [2]. За даними US EPA (US Environmental Protection Agency) при тривалому споживанні води шкідливий вплив на організм людини, особливо на фізичний розвиток організму та функціонування нирок, відбувається при концентрації Zn(II) > 50 мг/дм<sup>3</sup> і Mn(II) > 10 мг/дм<sup>3</sup>. Тому вилучення іонів Zn(II) та Mn(II) із природних і стічних вод залишається важливою проблемою водної галузі та екологічного менеджменту.

Іншим важливим завданням екологічного менеджменту є переробка та повторне використання накопичених сільськогосподарських відходів. Ці матеріали можуть застосовуватися як корм для тварин або органічні добрива, джерела біопалива, а також в якості біосорбентів. За визначенням IUPAC, біосорбенти отримують з біомаси шляхом карбонізації з низьким вмістом кисню при температурах нижче 700 °C [3,4]. В процесі

карбонізації целюлоза, геміцелюлоза, лігнін, білки та інші органічні компоненти, які становлять понад 95 % рослинних відходів, перетворюються на біовугілля, що виявляє сорбційні властивості. У той же час карбонізація збільшує в кінцевому продукті частку лужних і лужноземельних металів [5]. Такі біосорбенти мають низку переваг через низьку вартість, доступність, економічну привабливість, екологічність та унікальний хімічний склад [4,6,7]. Крім того, для їх отримання, зокрема модифікації властивостей, не потрібно використовувати шкідливі для навколишнього середовища розчини лугів, кислот чи солей [8]. З цієї точки зору, перероблені в біосорбенти сільськогосподарські відходи представляють інтерес для технологій водопідготовки.

Відходи соняшнику зазвичай отримують як побічний продукт при отриманні насіння та олії. Переробка відходів соняшнику, а саме корзинок та стебелів, в біосорбенти може вирішити проблему накопичення цих великотоннажних сільськогосподарських відходів [9].

В даному дослідженні вперше було застосовано комбінацію кількох методів (рентгенівська дифракція, рентгенівська фотоелектронна спектроскопія, енергодисперсійний рентгенівський аналіз, інфрачервона спектроскопія) для дослідження змін, що відбулися під час вилучення іонів Zn (II) та Mn (II) з води біосорбентами на основі карбонізованого зразка вище зазначених відходів соняшнику для розуміння механізму адсорбції важких металів. Карбонізацію стебел та корзинок соняшнику проводили при температурі 600 °C протягом 30 хв в киснево-дефіцитному середовищі [4].

За даними інфрачервоної спектроскопії та титрування за методом Боема визначено, що цей карбонізований матеріал має на своїй поверхні кислотні та основні функціональні групи. Завдяки ним отриманий біосорбент є ефективним матеріалом для вилучення іонів цинку (II) та мангану (II). Адсорбційна ємність зразків біосорбентів становить 138,3 мг/г по відношенню до іонів Zn<sup>2+</sup> і 45,4 мг/г – по відношенню до іонів Mn<sup>2+</sup>. Такі результати отримано на модельних розчинах при тривалості контакту розчину з біосорбентом протягом 24 год за постійного перемішування і без регулювання рН.

Ізотермічне моделювання кінетики показало, що модель Ленгмюра є кращою для опису процесу біосорбції обох металів. Хороший результат показало і застосування рівняння сорбції псевдо другого порядку [4].

Дослідження механізмів біосорбції дозволило виключити комплексоутворення, хелатування та іонний обмін як процеси вилучення зазначених металів. На підставі даних XRD та XPS з'ясувалося, що адсорбційне вилучення іонів Zn<sup>2+</sup> та Mn<sup>2+</sup> було викликано поверхневим осадженням з утворенням лужної солі цинку Zn<sub>4</sub>(CO<sub>3</sub>)(OH)<sub>6</sub>·H<sub>2</sub>O, а також родохризиту MnCO<sub>3</sub> та манганіту MnO(OH). Такий підхід (як встановлення складу неорганічних солей на поверхні біосорбенту) можна використовувати для прогнозування адсорбції за механізмом осадження.

Проведені експерименти показали, що біосорбент на основі карбонізованих відходів соняшнику дозволяє очищувати воду, забруднену іонами Zn (II) та Mn (II) за механізмом осадження. Досягнуте вилучення забруднюючих воду домішок за механізмом осадження становить 45 % для іонів Zn (II) і 22 % для іонів Mn (II) [4]. Одним із шляхів інтенсифікації біосорбції зазначених домішок із води може бути проведення процесу в умовах регульованих рН і температури розчину.

## Література

1. Hanfi, M.Y., Mostafa, M.Y., Zhukovsky, M.V., 2020. Heavy metal contamination in urban surface sediments: sources, distribution, contamination control, and remediation. *Environ. Monit. Assess.* 192 (1), 32. <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7947-5>
2. Jaiswal, A., Verma, A., Jaiswal, P., 2018. Detrimental effects of heavy metals in soil, plants, and aquatic ecosystems and in humans. *J. Environ. Pathol. Toxicol. Oncol.* 37 (3), 183–197. <https://doi.org/10.1615/JEnvironPatholToxicolOncol.2018025348>.

3. IUPAC Glossary of terms used in biochar research, 2018. Chemistry International, eISSN 1365-2192, vol. 40, pp. 32–33. <https://doi.org/10.1515/ci-2018-0317>. ISSN 0193- 6484. (Accessed 4 September 2020).
4. Halyna Yankovych, Viktoriia Novoseltseva, Olena Kovalenko, Dominika Marcin Behunova, Maria Kanuchova, Miroslava Vaclavikova, Inna Melnyk. New perception of Zn(II) and Mn(II) removal mechanism on sustainable sunflower biochar from alkaline batteries contaminated water/ Journal of Environmental Management 292 (2021) 112757
5. Olsson, J.G., Jaglid, U., Pettersson, J.B., Hald, P., 1997. Alkali metal emission during pyrolysis of biomass. Energy & Fuels 11 (4), 779–784. <https://doi.org/10.1021/ef960096b>.
6. Bhatnagar, A., Sillanpää, M., Witek-Krowiak, A., 2015. Agricultural waste peels as versatile biomass for water purification – a review. Chem. Eng. J. 270, 244–271. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2015.01.135>.
7. Kovalenko O., Novoseltseva V., Kovalenko N. Biosorbents – prospective materials for heavy metal ions extraction from wastewater // Food Science and Technology. 2018. Vol. 12 (1). P. 68-74. doi: <https://doi.org/10.15673/fst.v12i1.841>
8. Heidarinejad, Z., Dehghani, M.H., Heidari, M., Javedan, G., Ali, I., Sillanpää, M., 2020. Methods for preparation and activation of activated carbon: a review. Environ. Chem. Lett. 18, 393–415. <https://doi.org/10.1007/s10311-019-00955-0>.
9. Ioannidou, O., Zabaniotou, A., 2007. Agricultural residues as precursors for activated carbon production-A review. Renew. Sustain. Energy Rev. 11, 1966–2005. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2006.03.013>.

## ДЖЕРЕЛА ОТРИМАННЯ ХІТИНОЛІТИЧНИХ ФЕРМЕНТІВ

Безусов А.Т., д.т.н., проф., Доценко Н.В., к.т.н., доц., Афанасьєва Т.М., к.т.н., доц.  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Одними з найбільш розповсюджених біополімерів є целюлоза та хітин. При різному хімічному складі хітина і целюлози, вони мають подібні фізико-хімічні властивості: не розчинні у воді, розчинах кислот і лугів. Хітин – природний полімер групи азотовмісних лінійних полісахаридів із залишків N-ацетилглюкозаміну, які пов'язані між собою  $\beta$ -(1→4)-глікозидними зв'язками. Він є основою для екзоскелету ракоподібних, безхребетних тварин, багатьох комах; входить до складу синьо-зелених, червоних водоростей та клітинних стінок грибів і бактерій.

У всіх організмах, що виробляють і використовують хітин, він знаходиться не в чистому вигляді, а в комплексі з іншими полісахаридами, і часто асоціюється з білками та мінеральними речовинами. Його біосинтез, отримання, модифікації та деградації пов'язані з ферментативними перетвореннями.

За відомою класифікацією ферментів існує два основних хітинолітичних ферменти: хітиназа (КФ 3.2.1.14) і N-ацетил- $\beta$ -глюкозамінідаза (КФ 3.2.1.30). Хітиназа з ендотипною активністю розщиплює полімерний ланцюг у випадкових місцях, а другий фермент гідролізує кінцеві залишки хітобіози з невідного кінця. Існує хітиназа з екзотипною активністю, яка може відщеплювати димерні ланцюги з невідного кінця [1].

Хітинази широко представлені в тваринному та рослинному світі. Риби, тварини та рослини використовують цей фермент для захисту від різних патогенів та шкідників. Є данні досліджувань активності хітиназ у водоростей, ямса, капусти та томатів, але найбільш висока була у грибів (Польський гриб та Білий гриб). У комах (тутовий шовкопряд, жук-рогач) та ракоподібних активізується цей фермент для гідролізу хітину кутикули при сезонній зміні кольору. Гриби активізують хітиназу для часткового гідролізу хітинової стінки при клітинній проліферації [2]. Але найбільш доцільним джерелом для промислового отримання



хітинолітичних ферментів є мікроорганізми, які продукують їх для перетравлення хітиновмісного субстрату.

Цей природний шлях деградації хітину відбувається під дією хітиназ спочатку до вищих олігосахаридів. А далі хітобіоза перетворюється в N-ацетилглюкозамін під дією N-ацетил- $\beta$ -глюкозамінідази і глюкоза мін [3]. Так мікроорганізми розщеплюють хітин, отримуючи вуглець, азот та енергетичну складову для життєдіяльності.

Існує ще один шлях розщеплення хітину до глюкозаміну через утворення хітозану. В цьому випадку отримання хітозану відбувається завдяки хітиндезацетилазі (КФ 3.5.1.41). Джерелом ферменту можуть також бути мікроорганізми та гриби, які є глікопротеїнами [4].

Ферментативний гідроліз хітину та хітозану дає можливість отримати похідні олігосахариди різного ступеню полімерізації, які можна використовувати в медицині для покращення функцій кишківника, нормалізації мікрофлори та зміцнення імунних властивостей організму.

Хітин та його похідні, що отримують завдяки хітинолітичним ферментам активно застосовують в якості сорбента для очищення води, як консервант у виробництві харчових продуктів та в препаратах біозахисту при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Аналіз джерел хітинолітичних ферментів довів доцільність пошуку штамів мікроорганізмів, що будуть їх продукувати. Для подальших досліджень обрано бактерії штаму *Bacillus thuringiensis*. Для цього мікроорганізма природним середовищем існування є ґрунт, але також його можна зустріти на інших субстратах, таких як вода, рослини, зерновий пил та ін. Саме польові ґрунти можуть стати основою для отримання комплексу хітинолітичних ферментів для використання у виробництві ентомопатогенних препаратів.

### **Література**

1. Vorgias E. In Chitin Handbook. *European Chitin Society*. 1997, – P. 321-330.
2. Koga D., Mitsutomi M., Kono M., Mitsumiya M. Biochemistry of chitinase. *Chitin and Chitosan*. 1999. – P. 111-123.
3. Криницька А.Ю., Петухова О.В. Хітинази і екологічна безпека продуктів харчування. *Вісник технологічного університету*, 2015. – Т.18. – № 6. – С. 242-245.
4. Fukamizo T. Chitinolytic enzymes: catalysis, substrate binding and their application. *Curr. Protein Peptide Sci*. 2000. – Vol.1. – P.105-124.

## **СЕРТИФІКАЦІЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ**

**Доценко Н.В., к.т.н., доцент, Палвашова Г.І., к.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

В сфері систем управління в Україні найбільш актуальними для сертифікації є наступні вимоги стандартів:

- ДСТУ ISO 9001:2015 «Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2015 IDT)»;
- ДСТУ EN ISO 9001:2018 (EN ISO 9001:2015, IDT; ISO 9001:2015, IDT) «Системи управління якістю. Вимоги»;
- ISO 9001:2015 «Quality management systems – Requirements»;
- ДСТУ ISO 14001:2015 «Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування (ISO 14001:2015, IDT)»;
- ISO 14001:2015 «Environmental management systems – Requirements with guidance for use»;
- ДСТУ ISO 22000:2019 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюгу (ISO 22000:2018, IDT)»;

— ISO 22000:2018 «Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain».

Перед тим, як планувати проходження підприємством відповідної сертифікації обов'язково потрібно визначити її мету і доцільність. Для багатьох систем впровадження на виробництві чи сфері послуг є обов'язковим чи бажаним, а сертифікація – добровільною.

Наприклад сертифікацію систем управління якістю (СУЯ) здійснюють для:

— підтвердження відповідності СУЯ вимогам ДСТУ EN ISO 9001 або іншого застосовного стандарту на СУЯ та іншим вимогам сертифікації;

— забезпечення упевненості зацікавлених сторін у тому, що клієнт здатний постійно постачати продукцію, на яку поширюється СУЯ, що задовольняє вимоги замовника та застосовні законодавчі й регламентувальні вимоги.

Якщо керівник підприємства, який відповідальний за політику в системі якості, приймає рішення про необхідність проходження сертифікації, то спочатку обирають орган сертифікації. Це може бути як державна організація, так і приватна.

В кожному регіоні України існує філія Державного підприємства «Стандартметрологія», наприклад ДП «Одесастандартметрологія» [1], яка зокрема сертифікує відповідні системи управління. При зверненні до приватних організацій необхідно перевіряти реєстрацію та відповідні сертифікати на проведення такої діяльності.

Два головні критерії вибору: визнання органу з сертифікації власником стандарту та економічна доцільність – варто докладно ознайомитися з комерційними пропозиціями різних органів сертифікації, щоб вибрати оптимальний. Треба враховувати, чи має орган сертифікації офіс в Україні, місцевих інспекторів та аудиторів (бо тут ідеться як про досвід роботи в Україні, так і про здешевлення витрат).

Проведення сертифікації – це платні послуги, платником яких виступає замовник. Вартість робіт з сертифікації визначають залежно від трудомісткості робіт та вартості одного людино-дня, чинного у відповідному органі сертифікації. Важливо знати, що на вартість сертифікації систем управління і подальших інспекційних аудитів впливають три основні чинники: це чисельність співробітників, категорія складності продукції, яку виробляє підприємство і кількість виробничих майданчиків, офісів, їх територіальне розташування.

Сертифікація проводиться на відповідність вимогам стандарту ISO 9001 (ДСТУ ISO 9001), які носять загальний характер і не передбачають забезпечення одноманітності структури систем управління якістю або одноманітності документації тому, що можуть застосовуватися до діяльності будь-якої організації незалежно від типу, розміру та продукції, що випускається (послуги, що надається).

Текст ISO 9001 не містить вимог до інших систем менеджменту (екологічний менеджмент, техніка безпеки і охорона праці, фінансовий менеджмент), але дозволяє організації інтегрувати свою систему управління якістю з відповідними вимогами загальної системи менеджменту.

Сертифікати систем управління дозволяють правильно побудувати виробництво: уніфікувати всі процеси, пов'язані з виробництвом чи наданням послуг, та підвищити їх ефективність, а також виконати всі законодавчі вимоги. Особливо це важливо для виробників, які планують експортувати свою продукцію за межі країни. В цьому випадку сертифікація є основною умовою укладання таких договорів між виробником і представником країни, де планується реалізація продукції. В цьому випадку потрібно попередньо проаналізувати, які саме сертифікати необхідно оформити, тому що в різних країнах існують свої вимоги до продовольчих товарів.

Наприклад, стандарти щодо систем управління безпекою та якістю харчових продуктів стосуються належної організації технологічних та супутніх процесів. Так, існують стандарти первинного виробництва (Global G.A.P.); первинного виробництва, переробки та дистрибуції (FSSC, IFS, SQF, Primus, Freshcare Food Safety & Quality Standard, Global Aquaculture Alliance Seafood, AsiaGAP, Canada GAP, Japan GAP). Щодо широти визнання, тут є: спеціальні вимоги до роздрібною торгівлі, які забезпечують доступ до певної мережі або

магазину; місцеві стандарти, визнані лише в межах країни (ДСТУ ISO 22000, ДСТУ 4161); місцеві стандарти, визнані на міжнародному рівні (Canada GAP); міжнародні стандарти з обмеженим визнанням (наприклад, ISO 22000), які визнано деякими клієнтами; нарешті, існують загально визнані стандарти, які відкривають двері виробнику майже до кожного супермаркету (IFS, PC, FSSI).

Для сертифікації системи управління безпечністю харчових продуктів (СУБХП) необхідно спочатку подати заявку у регіональний центр сертифікації. Після її розгляду виробник отримає опитувальну анкету, що стосується аналізу всіх сфер виробництва.

Разом з анкетой надаються наступні документи:

— нормативна та технічна документація: технічні умови на продукцію, виробництво якої оцінюється, технологічні інструкції (маршрутна технологія) виробництва продукції, методики (процедури), які регламентують організацію та порядок проведення технічного контролю, включаючи схеми технохімічного та мікробіологічного контролю;

— програми-передумови; настанова СУБХП; задокументовані методики та інші документи на вимогу органа з сертифікації.

Сертифікація систем управління дозволить підвищити конкурентоспроможність підприємства на внутрішньому і зовнішньому ринку; отримати інвестиційну привабливість підприємства; розширити можливості для співпраці із зарубіжними партнерами.

## **ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ГРУП НА ПОВЕРХНІ БІОСОРБЕНТІВ, ОТРИМАНИХ З ВІДПРАЦЬОВАНОВОГО КАВОВОГО ШЛАМУ ТА ВІДХОДІВ ПЕРЕРОБКИ ТОМАТІВ І ПЕРЦЮ**

**Коваленко О.О., д.т.н., професор, Коханська А.В., аспірантка  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Згідно сучасних уявлень, біосорбенти відносяться до графітових тіл. За будовою – це просторовий полімер. Основою його структури є шари конденсованого ароматичного Карбону, з'єднані між собою. На поверхні впорядкованого каркасу розміщені бічні ланцюги лінійно полімеризованого Карбону не впорядкованої структури та різні функціональні групи. Хімічна структура і розміри макромолекули біосорбенту залежать від хімічного складу вихідної сировини і від способу її оброблення. Співвідношення між впорядкованим і не впорядкованим Карбоном в біосорбенті, а також тип поверхневих функціональних груп визначають його фізико-хімічні властивості та механічну міцність. Саме тому при розробці технології отримання біосорбентів, призначених для оброблення води, необхідно дослідити склад функціональних груп в отриманому матеріалі. А далі, на основі аналізу їх хімічних властивостей, можна визначити і групи домішок води, які можна вилучатися за допомогою отриманого сорбційного матеріалу.

Для визначення складу функціональних груп експериментальні дослідження були проведені з використанням інфрачервоного спектрометра Spectrum Two. В даному лабораторному пристрої для декодування вимірних сигналів і запису даних про визначену довжину хвилі світла, за якої матеріал поглинає інфрачервоний спектр, застосовується аналіз перетворення Фур'є та програмне забезпечення Spectrum 10. Досліджували зразки біосорбентів, сировиною для яких були відпрацьований кавовий шлам після кавових машин кав'ярень, а також відходи переробки перцю і томатів з консервного заводу, а саме суміш їх вичавок. Біосорбенти були отримані не тільки з різної за хімічним складом сировини, а і з використанням різних режимів оброблення сировини. Зокрема змінювали тривалість сушіння сировини перед подальшою її карбонізацією без доступу кисню. Умови карбонізації (температура, тривалість процесу) були однаковими для всіх зразків. Для порівняння якісного складу функціональних груп також були отримані зразки біосорбентів лише одним

висушуванням сировини. Перед дослідженням на ІЧ спектрометрі біосорбенти спеціальним чином обробляли. Змішували невелику кількість біосорбенту та оптичного порошкового матеріалу KBr. Суміш спресовували у пластинку і знімали її спектр. В результаті дослідження були отримані ІЧ спектри пропускання біосорбентів. Графічно представлені вони в координатах  $T=f(\nu)$ , де  $T$ -коефіцієнт пропускання потоку випромінювання, у %, а  $\nu$  – хвильове число, в  $\text{см}^{-1}$ . Розшифрування отриманих ІЧ-спектрів здійснювали з використання довідкових табличних даних. В ході аналізу спектрів звертали увагу на положення максимумів характеристичних смуг, їх інтенсивність, форму, розміщення відносно інших смуг.

В результаті виконаного аналізу дослідження ІЧ спектрів експериментальних зразків біосорбентів виявлені валентні коливання: у зв'язку O-H (для гідроксильної фенольної групи), у зв'язку C-H (для метиленової групи алкану та метоксигрупи ароматичної сполуки); у зв'язку C=O (для карбонільних груп складного ефіру, кетону та карбонової кислоти); у бензольному кільці (ароматичні сполуки); у зв'язках C-Cl та C-Br (групи галогенопохідних органічних сполук); у зв'язку C-N (група ароматичної конденсованої гетероциклічної сполуки); у зв'язку C-S (для сірковмісної групи ненасиченої гетероциклічної сполуки); у карбоксилат аніоні (групи карбонових кислот); у зв'язку N=O (група нітросполук); у зв'язку P-H (група фосфорорганічних сполук) та інші. Виконані дослідження показали, що біосорбенти мають як позитивно, так і негативно заряджені органічні функціональні групи. Тому такий біосорбент може адсорбувати важкі метали та оксианіони за рахунок реакцій катіонного і аніонного обміну, а також за рахунок реакцій комплексоутворення. А інтенсифікувати ці процеси можна, наприклад, шляхом регулювання кислотності водного середовища чи шляхом введення окиснювача у водне середовище.

## **АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПІДПРИЄМСТВ ПО ОБРОБЦІ ТА РОЗЛИВУ ФАСОВАНИХ ВОД**

**Стрікаленко Т.В., д.мед.н., професор, Ляпіна О. В., к.х.н., доцент,  
Берегова О.М., к.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Проблема управління ризиками при виробництві фасованих вод (ФВ – питних, мінеральних, водних напоїв тощо) надзвичайно важлива тому, що з поглибленням наших знань кількість ризиків зростає, що потребує розуміння та мінімізації їх в межах існуючих особливостей кожного підприємства і кожної країни. Актуальність використання ФВ неодноразово обговорювалась на різних рівнях, проте необхідність саме таких вод у екстремальних ситуаціях і районах воєнних операцій настільки очевидна, що не підлягає сумніву. Не менш актуальними саме для виробників фасованих вод є питання використання чи невикористання різноманітних технологій оброблення води, яка підлягає розливу і фасуванню, а також проблеми використання матеріалів для виготовлення посуду для фасування і транспортування такої води [1]. Зважаючи на велику увагу населення, екологів і ЗМІ до якості ФВ, усе вищезазване становить певні ризики для успішної роботи підприємств по обробці і розливу ФВ, тому пошук шляхів їх усунення був метою нашої роботи. При виконанні роботи проаналізували доступні джерела інформації та матеріали власних досліджень, виконаних за участю фахівців ОНАХТ, Одеського відділку МАНЕБ і Асоціації виробників мінеральних і питних вод України (АВМПВУ).

Актуальними для виробників ФВ визначено, за результатами досліджень, декілька проблем: (1) дотримання належних гігієнічних вимог до виробництва ФВ, (2) забезпечення епідемічної безпечності ФВ; (3) обґрунтування терміну зберігання ФВ у ємкостях, що використовуються на підприємстві. Регламентація першої з названих проблем до цього часу практично не опрацьована на державному рівні, хоча всім виробникам харчової продукції

відомо, що саме виробництво ФВ є найбільш проблематичним з огляду на важливість дотримання гігієнічних умов виробництва. Програмою попередніх умов до впровадження ХАССП, напрацьованою в країнах Європейського союзу [2], передбачені досить жорсткі гігієнічні вимоги, які має впровадити підприємство, однак такі вимоги відсутні в діючому ДСанПіН 2.2.4-171 [3] і, отже, не виконуються. При цьому документи про відповідність виробництва ФВ вимогам ХАССП сьогодні є бажаними і присутні майже на кожному виробництві [4]. Фахівцями АВМПВУ, що є членом Європейської Федерації Виробників Бутильованих Вод (EFBW), адаптовано з дозволу EFBW вищеназваний документ [2] і члени АВМПВУ дотримуються належних гігієнічних вимог виробництва ФВ. Це лише 8 найбільших виробників ФВ в нашій країні, тоді як на інших відповідність вимогам ХАССП «віртуальна».

Епідемічна безпечність ФВ є чи не найбільш важливим показником її якості, а гарантії такої безпечності асоціюють як у виробників таких вод, так і у їх споживачів з високою «протиепідемічною культурою» виробництва. Вищевикладене свідчить, що для більшості виробництв це далеко не так, чому сприяє і певний термін часу, необхідний для визначення контрольованих мікробіологічних показників якості води, яка підлягає розливу у пляшки. І це може бути вагомою причиною невідповідності готової продукції, придбаної у торгівельній мережі чи доставленої у термінові строки до споживачів, саме критерію епідемічної безпечності. Тому не дивним є заклик деяких ЗМІ до необхідності кип'ятити усю ФВ, що є незрозумілим і неприйнятним принаймні для споживачів ФВ в європейських та інших країнах світу.

На підприємствах, що виробляють ФВ (мінеральні, питні – природні та оброблені, водні напої типу лужної води, води з екстрактами рослин тощо), обов'язково має бути у наявності документація, що підтверджує якість води, матеріалу, з якого вироблені пляшки, та терміну зберігання конкретної ФВ. Обґрунтування терміну зберігання ФВ у ємкостях, що використовуються на підприємстві, викладене у Звіті відповідної наукової чи науково-практичної установи, яка проводила дослідження, є на 7 підприємствах з 17 обстежених. На інших підприємствах у наявності були лише Висновок санітарно-гігієнічної експертизи чи інший документ, виданий актуальним державним органом, про відповідність документації (ТУ на ФВ) чи готової продукції (ФВ) вимогам законодавства України. Проте, лише наявність Звіту дозволяє побачити можливі зміни показників якості води протягом терміну її зберігання та їх відповідність значенням, регламентованим ТУ. Тобто [5], Звіт (а) засвідчує добросовісність виробника і дослідників з відповідної наукової установи, (в) унеможливорює фальсифікацію ФВ чи результати будь-яких досліджень, проведених поза вимогами НТД, викладеними у ТУ і, зрештою, (с) може розглядатись підтвердженням виконання передумов впровадження системи ХАССП на підприємстві і реальної відповідності виробництва ФВ вимогам ХАССП.

Оскільки метою роботи були як розгляд реальної ситуації та актуальних ризиків виробництва ФВ на вітчизняних підприємствах, так і пошук шляхів їх усунення, нами проаналізовано «теоретичний» аспект проблеми – наявність наукового, методологічного і методичного супроводу роботи підприємств по обробці та розливу ФВ. Саме наукові дослідження сприяють розширенню напрямків інноваційної діяльності таких підприємств, підвищенню кваліфікації та обізнаності виробників ФВ, реальному впровадженню системи контролю якості продукції (ХАССП) та, отже, задоволенню потреб споживачів у якісній ФВ (мінеральній, питній – природній чи обробленій, водних напоїв типу лужної води, води з екстрактами рослин тощо). Фундаментальні розробки і методичні документи, що були виконані вітчизняними дослідниками у попередні роки [СанПіН № 2.2.4.003, Інструкція № 2395, СанПіН 42-121-4130, СанПіН 42-123-4240, Інструкція № 4259, СанПіН № 2.2.4.003, Методичні рекомендації по відбору, консервуванню, транспортуванню та зберіганню проб мінеральної води /УкрНДІМРтаК, 1996/, МВ № 2349, СП 1/92 тощо] і стали базовими для напрацювання відповідних регламентів європейської та інших Асоціацій виробників ФВ, маловідомі сьогодні не лише виробникам ФВ, що, на жаль, не сприяє розвитку галузі.

Незважаючи на вже понад 30 років функціонування підприємств, що випускають ФВ, навіть належні гігієнічні вимоги до цих виробництв не опрацьовані та не позначені у державних документах. Також не сприяють розвитку галузі і виробництву якісних ФВ, придатних для споживання не лише в екстремальних ситуаціях, вирішення спірних питань у позасудовому порядку і недоступність інформації.

Таким чином, результати виконаної роботи дозволяють вважати, що актуальні проблеми/ризиків підприємств, що виробляють ФВ, обумовлені, в основному, недостатньою увагою як науковців, так і виробників ФВ до відповідальності за якість та безпечність цієї продукції, такої необхідної для здорового життя. Мінімізації такої ситуації можуть сприяти осучаснення роботи АВМПВУ, поглиблена підготовка профільних фахівців, розробка, доопрацювання і видання методичної документації для галузі виробництва ФВ.

### Література

1. Стрікаленко Т.В. Бенчмаркінг фасованих вод: безпечність, технологічність, екологічність. /Т.В. Стрікаленко, О.В. Ляпіна, О.М. Берегова, Т.П. Григорєва. – Зб. тез доповідей 80 наукової конф. Науково-педагогічного складу академії. – Одеса: ОНАХТ, 2020. – С. 82-84.
2. Руководство по надлежащей гигиенической практике для бутилированной воды в Европе. Руководство адаптировано Ассоциацией производителей минеральных и питьевых вод Украины и введено в действие. – ЕФВВ-К, 2017-2019. – 100 с.
3. ДСанПіП 2.2.4-171. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною ДСанПіН 2.2.4-171-10. – К.: МОЗ України, 2010. (Нормативний документ України).
4. ДСТУ 4161. Системи управління якістю. Управління безпекою харчових продуктів на основі аналізу ризиків та критичних точок контролю. Загальні вимоги. – К.: Держспоживстандарт, 2004. (Нормативний документ України, із змінами).
5. Water safety plans: Managing drinking-water quality from catchment to consumer./ A.Davison, G.Howard, M.Stevens e.a.– WHO/SDE/WSH/05.06. – WHO: Geneva, Switzerland, 2005. – 235 p.

## ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ГУАНІДИНОВИХ ПОЛІМЕРІВ ДЛЯ ОБРОБЛЕННЯ ВОДИ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ВОЄННИХ ДІЙ

<sup>1</sup>Стрікаленко Т. В., д.мед.н., професор, <sup>2</sup>Нижник Т.Ю., к.т.н.,

<sup>3</sup>Магльована Т.В., д.т.н., доцент, <sup>2</sup>Нижник Ю.В., к.т.н.

<sup>1</sup>Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

<sup>2</sup>НТУ У «Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»

<sup>3</sup>Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУГЗУ

Відсутність чи нестача питної води для населення і особового складу підрозділів при надзвичайних ситуаціях та екологічних катастрофах, в умовах воєнних дій – це ознака гуманітарної катастрофи, яка потребує якнайшвидших дій, а тому залишається актуальною в наш час. Адже нестача води чи вживання забрудненої води є потенційними причинами інфекційних захворювань, зневоднення, виснаження та навіть смерті, тоді як без раціонального водопостачання особового складу військових в бойових умовах неможливо виконання поставлених задач.

У військових частинах, спеціалізованих формуваннях для очищення води невідомої якості використовують табельне оснащення: тканино-вугільний фільтр ТУФ-200, мобільні фільтрувальні станції, пересувні пристрої для опріснення води, що здатні забезпечити вимоги до якості води в районах надзвичайних ситуацій. Серед заходів, що їх рекомендують

найчастіше населенню для оброблення води в екстремальних ситуаціях чи районах воєнних дій, можна побачити кип'ятіння, застосування срібних кульок, розчину йоду, калію марганцевокислого, алюмінієвих галун, таблеток пантоциду, метациду, аквасепт чи неоаквасепт, аквасан тощо. Фасована питна вода в таких умовах, безумовно, є оптимальним засобом водозабезпечення споживачів, але, як і застосування вищеназваних пристроїв, засобів, далеко не завжди доступним. Досить складними питаннями залишаються постійна наявність вищеназваного «працюючого» обладнання, яке, переважно, дозволяє оптимізувати або фізико-хімічні показники якості води, або її епідемічну безпечність [1]. Метою роботи був аналіз доступних джерел інформації та результатів власних досліджень для обґрунтування можливості використання гуанідинових полімерів (зокрема – полігексаметиленгуанідину гідрохлориду /ПГМГ-гх/) як ефективного засобу управління ризиками водопостачання у екстремальних ситуаціях [2].

Результати досліджень. Маркетинговий аналіз виробництва і використання ПГМГ-гх (полімерний похідний гуанідину) у країнах світу свідчить про численні наукові дослідження і впровадження низки реагентів на основі ПГМГ у харчовій промисловості, у хімічній, будівельній та медичній галузях, для дезінфекції і деконтамінації об'єктів ветеринарно-санітарного нагляду, для профілактичної або вимушеної дезінфекції підприємств агропереробки, тваринницьких ферм, пташників тощо, а також для водозабезпечення промислових підприємств і населення [3].

Науковими дослідженнями, виконаними за участі авторів цієї роботи у 1997-2021 рр., обґрунтовано використання реагенту комплексної дії «Акватон» (діюча речовина – ПГМГ-гх з низьким вмістом залишкових мономерів, розробник – НТЦ «Укрводбезпека», м. Київ [4,5]), що пройшов санітарно-гігієнічну і токсикологічну експертизу та призначений, зокрема, для використання в медицині, харчовій промисловості, технологіях оброблення води та водоочисного обладнання, для безпечного водоспоживання в екстремальних ситуаціях, для оброблення осадів, що утворюються в процесах очистки природних і стічних вод тощо. Саме комплексність дії цього представника гуанідинових полімерів дозволяє ефективно очищувати оброблювану воду як від зважених та навіть розчинених у ній домішок органічної та неорганічної природи, так і надійно знезаражувати воду від бактерій, грибів і вірусів.

Механізм біоцидної дії ПГМГ-гх має поліфакторний і мембранотоксичний характер [2,3,6], який можна описати так: сорбція на негативно зарядженій поверхні бактеріальної клітини і зв'язування з кислотними фосфоліпідами, білками цитоплазматичної мембрани → дифузія в клітину з блокадою гліколітичних ферментів, метаболізму і транспортних процесів → загибель клітини і втрата нею патогенності. Аналогічним видається і механізм наявності високих флокулюючих властивостей у ПГМГ-гх, який має невелику молекулярну масу (~ 20000 в.о.). ПГМГ-гх відноситься до класу катіонних поліелектролітів і містить не тільки іоногенні групи ( $>C=NH_2^+ Cl^-$ ), але й групи ( $-NH-$ ), що здатні до протонування у водних розчинах та утворення донорно-акцепторного зв'язку. Такі катіонні поліелектроліти викликають флокуляцію дисперсних систем переважно по механізму нейтралізації заряду: при адсорбції полііонів на поверхні протилежно зарядженої частинки відбувається ефективне зниження поверхневого заряду і в точці нульового заряду колоїдна дисперсія втрачає агрегаційну стійкість. Надлишкова адсорбція полімеру на поверхні частинки перезаряджає поверхню частинок і стабілізує дисперсну систему.

Позитивні результати використання досліджених гуанідиновик сполук з низьким вмістом залишкових мономерів (зокрема – «Акватон-10») для оброблення води навіть із забруднених джерел в зонах бойових дій та екологічних катастроф (колодязі, річки, ставки, дощові води тощо), а також у портативних (індивідуальних та колективних) пристроях для оброблення води в умовах надзвичайних ситуацій та воєнних дій [6,7] дозволили напрацювати відповідні Методичні вказівки та Інструкцію з використання реагенту комплексної дії «Акватон-10», якими керуються у цей час відповідні структури.

До реагентів, виготовлених на основі ПГМГ-гх (імпортного виробництва), відноситься і погоджений МОЗ України засіб дезінфікуючий «Стерилій АБ» (виробник – ПП

«Адекватні технології України», м. Одеса), який має ті ж властивості, притаманні гуанідиновим полімерам, і наразі використовується в регіоні.

Таким чином, на основі результатів наукових досліджень, виконаних у різних установах та підприємствах нашої країни і за кордоном, обґрунтований вірогідний механізм дії та ефективність, надійність і перспективність технології оброблення води (з метою мінімізації ризиків водопостачання) з використанням реагентів на основі ПГМГ-гх в умовах надзвичайних ситуацій та воєнних дій, напрацьовані відповідні керівні документи щодо їх застосування за призначенням.

### **Література**

1. Панов В.В. Международные подходы к безопасности питьевого водоснабжения / В.В. Панов, А.А. Панасенко, В.Я. Кобылянский. ЕТЕВК-2019: Міжнар. конгрес&техн. вист. 3б. доп. 10-14.06.2019, м. Чорноморськ. – Київ: ТОВ «ПРАЙМ-ПРИНТ», 2019. С.18-21.

2. Стрикаленко Т. В., Нижник Т. Ю., Нижник Ю. В., Баранова А. И. Аprobaciya TOS-Podhoda dlya Upravleniya Riskami v Vodosnabzhenii. World Science. 2019. №7(47), Vol.1. P.4-9. doi:10.31435/rsglobal\_ws/31072019/6584

3. Реагенты комплексного действия на основе гуанидиновых полимеров. // Выпуски 1-5. – К.: Укрводбезпека, 2003, 2004, 2005, 2010, 2018 гг.

4. Нижник Ю.В. Способ получения полигуанидинов / Нижник Ю.В., Баранова А.И., Мариевский В.Ф. Федорова Л.Н., Надтока О.Н., Нижник Т.Ю. Патент Украины № 79720. – 2007. Б.И. № 10.

5. ТУ У 24.1-25274537-005-2003 зі змінами № 1 та № 2 «Реагент комплексної дії «Акватон-10» (Висновок Державної санітарно-епідеміологічної експертизи МОЗ України від 02/07/2013 р № 05.03.02-04/58289).

6. Maglyovana T., Nizhnik T., Strikalenko T., Nizhnik Yu. Analysis of the possibility of environmental risk management by using innovative water treatment technology. - Sciences of Europe (Praha, Czech Republic). – 2021. – No 85. – Vol. 1. – P. 29-39.

7. Баранова Г.І. Інноваційна технологія як засіб управління ризиками у водопостачанні. /Г.І. Баранова, Т.В. Магльована, Т.В. Стрікаленко, Т.Ю. Нижник – «Водопостачання і водовідведення: проектування, будівництво, експлуатація, моніторинг»: Мат-ли IV міжнар. науково-практ. конф.. НУ «Львівська політехніка». – Львів, 2021. – С. 90-91.

## **ВОДА У СУЧАСНІЙ ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

**Петькова О.О., аспірант, Верхівкер Я.Г., д.т.н., професор  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

У хлібопекарській промисловості вода використовується як розчинник солі, цукру та іншої сировини: для приготування тіста, приготування рідких дріжджів, заквасок; йде на побутові потреби прибирання сировини, обладнання, приміщень, для теплотехнічних цілей – виробництво пари, необхідної для зволоження повітря у розстійних шафах і печах. Вода відіграє важливу роль у технології відстроченого випікання хлібобулочних виробів або в технології заморожених напівфабрикатів: її використовують під час замішування для отримання оптимально розвиненої клейковини для кращої форми та газотримуючості; отримати холодне тісто, яке є основою для уповільнення початку процесу бродіння, при цьому бродіння повинно бути зведено до мінімуму або повністю відсутнє; кількість води впливає на консистенцію тіста для кращої стабільності розмірів під час розморожування. Для замішування тіста часто використовують звичайну питну воду або очищену воду з системами зворотного осмосу, яка повністю позбавлена солей. В обох випадках це погано



позначається на кінцевому результаті, а це тісто, яке можна використовувати для відстроченої випічки. Технологія «відкладеного» випікання використовує низькі температури для уповільнення процесу бродіння або його повного припинення. Технологія «шокової» швидкої заморозки тіста перед остаточним випіканням на обмежений період часу дозволяє не тільки відкласти випікання, а й винести випічку за межі підприємства. Основним принципом технології відкладеного випікання є дуже швидке охолодження продукту до температури нижче мінус 3 °С з наступним подальшим зниженням температури, при якому вода, що міститься в хлібі, замерзає, а також обмежується і зникає. ферментативні, окисні, мікробіологічні перетворення [1].

При звичайному заморожуванні всі молекули води перетворюються на кристали. Чим швидше відбувається процес заморожування, тим менші ці кристали. Тільки при мікрокристалізації води молекули продукту не руйнуються. Швидке заморожування завдяки системі заморожування повітрям при мінус 40 °С дозволяє досягти мінус 18 °С в середині їжі менш ніж за 240 хвилин: максимальний час, протягом якого необхідно провести процес бурхливого заморожування, щоб отримують мікрокристалізацію води, зберігаючи при цьому незмінні органолептичні властивості продукту. Заморожування до мінус 18 °С і охолодження до плюс 5 °С дозволяє працювати більш ефективно, скорочуючи час приготування продукту, зменшуючи кількість місця, необхідного для зберігання готової продукції, і підвищуючи якість і безпеку продукції [2]. Випікання – завершальний етап приготування хлібобулочних виробів, остаточно формує якість хліба. У процесі випікання всередині досліджуваного зразка відбуваються мікробіологічні, біохімічні, фізичні та колоїдні процеси. Тестові заготовки нагрівають поступово, починаючи з поверхні, тому всі процеси, характерні для випікання хліба, відбуваються одночасно не у всій його масі, а шарами, спочатку у зовнішньому, а потім у внутрішньому. Швидкість розігріву тіста, хліба в цілому, а значить, і тривалість випікання залежить від ряду факторів. При підвищенні температури в пекарній камері (в певних межах) збільшується нагрів заготовок і скорочується тривалість випікання. Вологість гарячої хлібної крихти (в цілому) збільшується порівняно з вологістю тіста за рахунок вологи, що передається від верхнього шару заготовки. Через нестачу вологи клейстеризація крохмалю відбувається повільно і закінчується лише при нагріванні центрального шару хлібного тіста до температури 96-98 °С. Вище цього значення температура в центральних шарах м'якушки не підвищується, оскільки м'якуш містить багато вологи, тепло буде витрачатися на її випаровування, а не на нагрівання маси [3].

Стерилізація «у потоці» при асептичній упаковці дозволяє значно спростити процес нагрівання і швидко охолодити продукт, що особливо важливо для пюре з високою в'язкістю і густою консистенцією. Основними параметрами, що характеризують процес стерилізації, є температура, до якої необхідно нагріти стерилізований продукт, і час витримки, протягом якого продукт нагрівається. Температура стерилізації залежить від значення рН і кислотності стерилізованого продукту. Чим вище кислотність продукту, тим нижче значення активної кислотності (рН) і нижчою може бути температура стерилізації, оскільки мікроорганізми дуже чутливі до значення активної кислотності середовища. У кислих продуктах багато збудників не можуть розвиватися. Таким чином, вода та її якісні показники в технології виробництва хлібобулочних виробів з відкладеним випіканням мають великий вплив на якість готового продукту – це питання стану води в заморожених продуктах; органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники, жорсткість води, її технологічні показники та рецептурна кількість.

Технологія шокової заморозки забезпечує безпеку якості свіжого продукту і робить це краще за інші способи збирання та зберігання. Завдяки тривалому терміну зберігання продукції стає можливим краще планувати виробництво та заздалегідь підготувати велику кількість готової продукції та напівфабрикатів, уникаючи необхідності щодня повторювати приготування. Залежно від виду хлібобулочних виробів і особливостей виробництва готових виробів відкладеного випікання можуть використовуватися фруктові-овочеві наповнення асептичного зберігання або свіжі, піддані процесу глибокого заморожування [4].

Низькотемпературний процес, глибоке заморожування сильно впливає на структурно-механічні властивості тіста і якість готового продукту; по-друге, при певних параметрах заморожування структура внутрішньоклітинної води дріжджів може призвести до зниження їх активності і навіть до загибелі мікроорганізмів. Тому питання якості та кількості води на будь-якій технологічній операції в хлібопекарському виробництві з відстроченим випіканням є питаннями якості готової продукції і тому є дуже актуальним і важливим у сучасних технологіях хлібопекарської промисловості.

### **Література**

1. Ureta, M.M., Diascorn, Y., Cambert, M., Flick, D., Salvadori, V.O., & Lucas, T. (2019). Water transport during bread baking: Impact of the baking temperature and the baking time. *Food Science and Technology International*, 25(3). – P. 187–197.
2. Ramos, M. M. V., Wurlitzer, N. J., Machado, T. F., Sucupira, N. R., Modesto, A. L. G. (2015). Validation of an aseptic packaging system of liquid foods processed by uht sterilization. *Chemical Engineering Transactions*, 44, P. 331–336.
3. Pflug, I.J., Berry, M.R., Dignan, D.M. (1990). Establishing the heat-preservation process for aseptically-packaged low-acid food containing large particulates, sterilized in a continuous heat-hold-cool system. *Journal of Food Protection*, 53(4), P. 312–320.
4. Ramos, M. M. V., Wurlitzer, N. J., Machado, T. F., Sucupira, N. R., Modesto, A. L. G. (2015). Validation of an aseptic packaging system of liquid foods processed by uht sterilization. *Chemical Engineering Transactions*, 44, – P. 331–336.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ЯКОСТІ ФАСОВАНОЇ В ПЕТ(Ф)-ТАРУ ПРИРОДНОЇ МІНЕРАЛЬНОЇ НЕГАЗОВАНОЇ ВОДИ ПРОТЯГОМ РЕГЛАМЕНТОВАНОГО ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ**

**Григор'єва Т.П., інж., Скрипниченко В.М., СВО «Магістр»,  
Коваленко О.О., д.т.н., професор, Ляпіна О.В., к.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Вживання фасованої питної води стало для багатьох людей нормою здорового життя. А в екстремальних умовах фасована вода є єдиним джерелом питного водопостачання. Купуючи фасовану воду споживач має надію, що він платить чималі кошти за якісний і безпечний продукт. А придбати його можна як у великих роздрібних мережах, так і маленьких кіосках, де не завжди дотримуються вимог до умов зберігання, зазначених виробником.

Метою дослідження було вивчення впливу умов зберігання фасованої в ПЕТ(Ф)-тару природної мінеральної негазованої фасованої води на міграцію забруднюючих речовин із матеріалу тари у воду. Об'єктами дослідження були зразки води вітчизняного виробника, фасованої в ПЕТ(Ф)-тару об'ємом 0,5 дм<sup>3</sup>, 1 дм<sup>3</sup>, 1,5 дм<sup>3</sup> та 2 дм<sup>3</sup>. Мінералізація вихідних зразків води не перевищувала 1,0 г/дм<sup>3</sup>. Три партії зразків води зберігали за різних умов впродовж шести місяців з моменту їх виготовлення. Перша партія зразків води знаходилася в приміщенні лабораторії ( $t_{н.с.} = 15...22$  °С) на підвіконні і постійно піддавалася впливу сонячних променів. Друга зберігалася в охолоджуємі камері побутового холодильника при температурі +4...+6 °С. Третя зберігалася в шафі із світлонепроникними стінками. Щомісяця з кожної партії відбирали пляшки з водою для дослідження її якості. Визначали запах, забарвленість, смак і присмак, водневий показник, окисно-відновлювальний потенціал, сухий залишок, електропровідність, загальну мінералізацію, загальну жорсткість та лужність води, перманганатну окиснюваність, вміст кальцію, магнію, заліза загального, алюмінію, хрому загального, молібдену, міді, марганцю загального, цинку, амонію, нітратів, нітритів,

сульфатів, хлоридів, поліфосфатів, кремнію і фторидів. Для виконання дослідження застосовували сучасне обладнання і стандартні методики.

Аналіз отриманих результатів дослідження дозволив виявити певні закономірності зміни якості фасованої в ПЕТ(Ф)-тару води. Щодо її запаху, то погіршення його не виявлено в зразках води. Незначні зміни зазнав показник забарвленості води. Погіршення якості за цим показником спостерігалось в зразках води, які в пластикових пляшках тривалий час знаходилися під впливом сонячних променів. Також в цих зразках виявлено незначне підвищення значення рН води. У всіх зразках фасованої води впродовж шести місяців зберігання спостерігалось підвищення вмісту кальцію, магнію, сульфатів, хлоридів, поліфосфатів і нітрогенвмісних сполук. Більш інтенсивною є міграція цих домішок впродовж перших двох місяців зберігання води у ПЕТ(Ф)-тарі. Разом з тим слід зазначити, що ці зміни не призвели до перевищення допустимої концентрації домішок у воді. Прискорює процеси дифузії домішок із пластикової пляшки у воду постійний вплив на неї сонячних променів. Впродовж терміну зберігання фасованої води за зазначених умов відбувалося зменшення вмісту у всіх зразках води заліза загального та марганцю. Щодо інших металів, зокрема міді і цинку, то їх міграція з ПЕТ(Ф)-тари у воду незначна. Іншою є ситуація з такими домішками, як алюміній, молібден і хром. В процесі зберігання води в ПЕТ(Ф)-тарі їх концентрація зростала і в окремих зразках води вона наблизилася до значень гранично-допустимих концентрацій. Виконане дослідження показало, що якість фасованої в ПЕТ(Ф)-тару води впродовж регламентованого терміну зберігання за різних умов в навколишньому середовищі зазнає змін. За одними показниками ці зміни не суттєві, за іншими – відчутні. Тому виробникам важливо не тільки використовувати сучасні технології і ефективні матеріали для водопідготовки, а і використовувати якісні фасувальні матеріали. Також важливо досліджувати зміну якості виготовленої фасованої води в процесі зберігання. Це дозволить скоректувати, за необхідності, умови і терміни зберігання готової продукції або змінити постачальника фасувальних матеріалів.

## **ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБЛЕННЯ ВОДИ ЯК ФАКТОР ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ ПИВА**

**Коваленко О.О., д.т.н., проф., Мельник І.В., к.т.н., доц., Григорєва Т.П., інж.,  
Берегова О.М. к.т.н. доцент**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Сировиною для виробництва пива є вода, ячмінний солод, хміль, пивні дріжджі та інші допоміжні інгредієнти, що дозволяють отримувати оригінальні сорти пива. До 90 % у масі пива становить вода, тому її органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники впливають на якість пива.

Для покращення якості води, що використовується при виробництві пива, можуть бути застосовані різні технології водопідготовки. Вибір схеми оброблення води залежить від якості води в джерелі водопостачання, вимог до води певного сорту пива, фінансових можливостей підприємства. Поширеною є схема з фільтруванням води крізь механічний, сорбційний та іонообмінні фільтри та знезараженням води. Отримання води з необхідним рівнем рН і вмістом солей жорсткості досягають змішуванням у певному співвідношенні потоків води після Na-катіонітового і H-катіонітового фільтрів. Для регенерації таких іонообмінних фільтрів необхідно застосовувати розчини солей і мінеральних кислот. Після регенерації формується потік агресивних стічних вод, що потребує додаткового обладнання і реагентів для утилізації перед скидом в міську каналізацію.

Метою роботи було дослідити в лабораторних умовах можливість регулювання рН води для пива шляхом дозування у підготовлену воду розчину лимонної кислоти замість використання в технології H-катіонітового фільтру для отримання води з низьким значенням

pH. В експерименті використовували водопровідну воду м. Одеси. Підготовку води для пива здійснювали за двома схемами: перша – механічне фільтрування води на поліпропіленовому фільтрі, оброблення води на фільтрі із завантаженням Еcomix та дозування у воду розчину лимонної кислоти; другий – механічне фільтрування води на поліпропіленовому фільтрі, оброблення води на фільтрі з активованим вугіллям з кокосової шкарлупи та дозування у воду розчину лимонної кислоти.

У вихідній воді та у підготовлених за двома способами зразках води визначали наступні показники якості: запах, забарвленість, водневий показник, загальні лужність та жорсткість води, вміст кальцію, магнію, заліза загального, сульфатів нітратів, хлоридів, алюмінію, перманганатну окиснюваність, сухий залишок, хлор залишковий вільний. Аналіз експериментальних даних показав, що при обробленні води активованим вугіллям і дозуванням у воду після фільтру лимонної кислоти в більшій мірі вилучаються із води компоненти, що впливають на її смак і забарвленість, зменшується вміст вільного залишкового хлору, знижується перманганатна окиснюваність. Після пропускання води крізь багатофункціональну суміш Еcomix і дозування розчину лимонної кислоти в оброблену воду, спостерігається пом'якшення води та зменшення її лужності [1].

З використанням підготовленої води було зварено два зразки фруктового пива. В якості фруктової добавки використано вишневий концентрований сік. Якість отриманих зразків пива оцінено за органолептичними і фізико-хімічними показниками. Визначено густину, вміст спирту, вміст дійсного, видимого та початкового екстракту, кислотність, калорійність та інтенсивність забарвлення пива. За результатами фізико-хімічного аналізу та дегустації отриманих зразків пиво, виготовлене з використанням підготовленої води за першим способом отримало 19 балів із 25 можливих. Воно має добру якість. Пиво, виготовлене з використанням підготовленої води за другим способом, отримало 16 балів із 25 можливих. Воно має задовільну якість [1].

#### **Література**

1. Коваленко О.О., Мельник І.В., Григор'єва Т.П., Березецький Р. В., Єльніков О.В. Удосконалення технології оброблення води для виробництва фруктового пива .XII Всеукр. наук.-практ. конф. «Вода в харчовій промисловості»: Зб. тез доп. XII Всеукраїнської наук. - практ.конф. 25 – 26 березня 2021 р., Одеса, ОНАХТ. – Одеса: ОНАХТ, 2021. – 186 с.

## **СЕКЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЯ РЕСТОРАННОГО І ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ»**

### **МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РЕЦЕПТУР СТРАВ НА ЗЕРНОВІЙ ОСНОВІ ЗІ БАЛАНСОВАНИМ СКЛАДОМ**

**Кашкано М.А., к.т.н., доцент кафедри ТР і ОХ  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Дослідження підтверджують, що систематичне включення в раціон зернових продуктів зменшує ризик розвитку ряду хвороб, серед яких серцево-судинні, деякі онкологічні захворювання, а також діабет другого типу. Споживання цільнозернових продуктів на постійній основі сприяє зниженню індексу маси тіла за рахунок невисокої енергетичної цінності та низького глікемічного індексу [1].

Важливим фактором раціонального харчування є не лише наявність в раціоні сніданку, але і його якісна сторона. Традиційними стравами для споживання зранку є каші, які завдяки сучасним технологіям приготування зберігають корисні речовини вихідної сировини. Незважаючи на користь, яку несуть для здоров'я страви на зерновій основі, вони є

незбалансовані за нутрієнтним складом. Отже, розробка технології збалансованих сніданків на зерновій основі з урахуванням потреб в основних поживних речовинах відповідно до встановлених норм харчування є особливо актуальним завданням.

Метою наукової роботи є оптимізація рецептур сухих зернових сумішей для виготовлення каш за основними показниками хімічного складу, які б відповідали потребам певної групи споживачів. В якості критерію оптимальності або цільової функції математичної моделі було встановлено співвідношення вуглеводів і білків, що є рекомендованим для відповідної групи інтенсивності праці. На етапі виявлення обмежень було враховано вміст незамінних амінокислот, лімітуючих в запропонованій сировині, а також вміст крохмалю, моно- і дисахаридів та відсотковий вміст рецептурних компонентів. Математична формалізація зазначених обмежень полягала в записі системи алгебраїчних нерівностей. Пошук рішення при цьому відбувався шляхом симплекс-методу, що є ітеративним поетапним процесом спрямованого рішення системи рівнянь, що покращують значення визначеної цільової функції до тих пір, поки вона не досягне оптимального значення. В результаті математичного моделювання було отримано ряд рецептур із заданими властивостями.

Зернові суміші передбачається обробляти певним способом з метою одночасного доведення до готовності всіх компонентів, які входять до їхнього складу. Технологічно обґрунтовано застосування екструзійної або гідротермічної обробки за розробленими сітьовими графіками.

Проведені фізико-хімічні та органолептичні дослідження сніданків у вигляді каш показали, що страви, виготовлені відповідно до розроблених рецептур, є збалансованими за вмістом основних нутрієнтів, високоякісними та характеризуються підвищеною біологічною цінністю.

### **Література**

1. Giacco R. Whole grain intake in relation to body weight: From epidemiological evidence to clinical trials / R. Giacco, G. Della Pepa, D. Luongo // Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases. – 2011. – Vol. 21. – P. 901–908.

## **КОРЕКЦІЯ РАЦІОНУ ХАРЧУВАННЯ ПРИ РОЗЛАДАХ ХАРЧОВОЇ ПОВЕДІНКИ В СТРЕСОВИХ УМОВАХ**

**Жмудь А.В. к.т.н., асистент, Атанасова В.В. к.т.н., доцент,  
Козонова Ю.О. к.т.н., доцент, Тележенко Л.М., д.т.н., професор  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Розлади харчової поведінки (РХП) – це надмірна увага або ж її відсутність до своєї ваги, форм тіла, їжі, що впливають на емоції людини, її здоров'я та загальну життєдіяльність. Точної причини РХП немає, але є зв'язок з дефіцитом серотоніну та соціальним тиском [1].

Серотонін та дофамін – це нейротрансмітери, тобто хімічні посередники, які нервова система використовує для регулювання 100500 функцій організму, включаючи емоції, сон, травлення та ін. Дефіцит серотоніну викликає проблеми з травленням, зміну біоритмів, депресію, тривожність [2,3]. Дофамін це трансмітер отримання задоволення, а одним із способів його отримання є смачна їжа. Порушення балансу між серотоніном та дофаміном ведуть до клінічно значущих психічних симптомів, одним із яких є РХП.

Соціальний тиск. Успіх та особиста цінність часто прирівнюється до фізичної краси і стрункого тіла. Бажання добитися успіху та відчувати себе на висоті може провокувати поведінку, зв'язану з РХП. До видів РХП відносять анорексію, булімію та компульсивне переїдання [4].

Анорексія – це розлад харчової поведінки, що характеризується втратою ваги (або відсутністю відповідного набору ваги у зростаючих дітей). Люди з анорексією зазвичай обмежують кількість калорій та тип їжі, що споживають. Ознаки та симптоми цього захворювання: різке схуднення, відмова споживати певні продукти, обмежуючи споживання цілих категорій (наприклад, вуглеводів), заперечення відчуття голоду, проблеми з концентрацією уваги та сном, зниження імунітету.

Булімія – серйозний, потенційно небезпечний для життя розлад харчової поведінки при якому після переїдання людина старається викликати рвоту, вживає послаблюючі препарати, виснажує себе тренуванням, щоб з'їсти шматочок солодощів. Хворі на булімію можуть мати нормальну вагу в результаті чергування приступів анорексії, але, як і раніше, їдять більшу кількість і потім знову «очищаються». І в результаті організм зневоднюється, втрачає електроліти, починається депресія.

Найбільш поширеним розладом, з яким зіштовхнулося населення України в даних умовах, є компульсивне переїдання. При цьому людина періодично часто багато їсть, навіть тоді коли неголодна (заїдає горе, стрес, щастя) і цей процес погано контролюється. Це може спровокувати депресію, тривожність, панічні атаки, гіпертонію, астму, інфаркти, інсульти та ін.

Лікування РХП досить складний процес, який включає психотерапію, когнітивно-поведінкову терапію, сімейну терапію, контроль депресивних і тривожних станів за допомогою спеціальних препаратів за призначенням лікаря та загальні «антистрес» заходи [5].

До способів підвищення рівня серотоніну можна віднести: медитація (глибоке дихання діафрагмою); заняття бігом; заняття плаванням; приймання сонячних ванн; прогулянки на природі; виконання циклічних завдань.

До способів підвищення рівня дофаміну можна віднести: виконання поставлених задач; святкування малих перемог; споживання їжі (власне процес жування); піклування про себе (наприклад, самомасаж).

Перш за все необхідно провести аналіз харчового раціону [6], збільшити кількість продуктів, що містять триптофан (яйця, молочні продукти, індичатина, нежирне м'ясо, горіхи, насіння.), який впливає на рівень серотоніну в мозку. Також зменшити кількість солодощів та харчового сміття.

Продукти, що складаються в переважній більшості з простих вуглеводів потрібно замінити на продукти зі складними вуглеводами, наприклад, білий хліб можна замінити цільнозерновим, джеми та сиропи – свіжими фруктами, замість каш швидкого приготування споживати стави з цільних круп та макаронів твердих сортів [7].

При можливості дотримуватися режиму харчування, ввести в раціон нутрітивно цінні продукти. Середня загальна калорійність раціону на добу, яка залежить від віку, фізичного навантаження та клімату, повинна складати близько 2000-4000 ккал. Кількість білків повинна бути оптимальна, особливо риби (яка багата на цинк, мідь та свинець), обов'язково споживати бобові культури (нут, сочевиця, квасоля, горох), цільні овочі (морква, капуста), ягоди (свіжі чи заморожені полуниця, малина, смородина), горіхи (волоський горіх, мигдаль, бразильський горіх), насіння (мак, насіння гарбуза, кунжут). American Heart Association зазначає, що насичені жири повинні складати всього 5-6 % від калорійності раціону. Звичайно має дуже велике значення у денному раціоні питний режим – достатня кількість води, трав'яних чаїв (зелений чай містить L-тіанін, який допомагає заспокоїти нервову систему). Споживання чорного шоколаду близько 30г на добу сприяє: зменшенню вісцерального жиру (за рахунок епігалокатехіну), зниженню індексу маси тіла, зниженню інсулінорезистентності, пригніченню апетиту, нормалізації ліпідного профілю. Режим праці та відпочинку повинен бути стабільним. Обов'язковим є правило трьох «Н» – ніякого алкоголю, нікотину і кофеїну.

Таким чином, на загальну життєдіяльність, ментальне та фізичне здоров'я людини дуже впливають розлади харчової поведінки. Розрізняють такі види як анорексію, булімію та

компульсивне переїдання. Лікування включає психотерапію, когнітивно-поведінкову терапію, сімейну терапію, контроль депресивних і тривожних станів за допомогою спеціальних препаратів за призначенням лікаря та загальні «антистрес» заходи. При аналізі харчового раціону необхідно зменшити кількість солодощів та харчового сміття та збільшити кількість нутрітивно цінних продуктів, особливо тих, що містять триптофан.

### Література

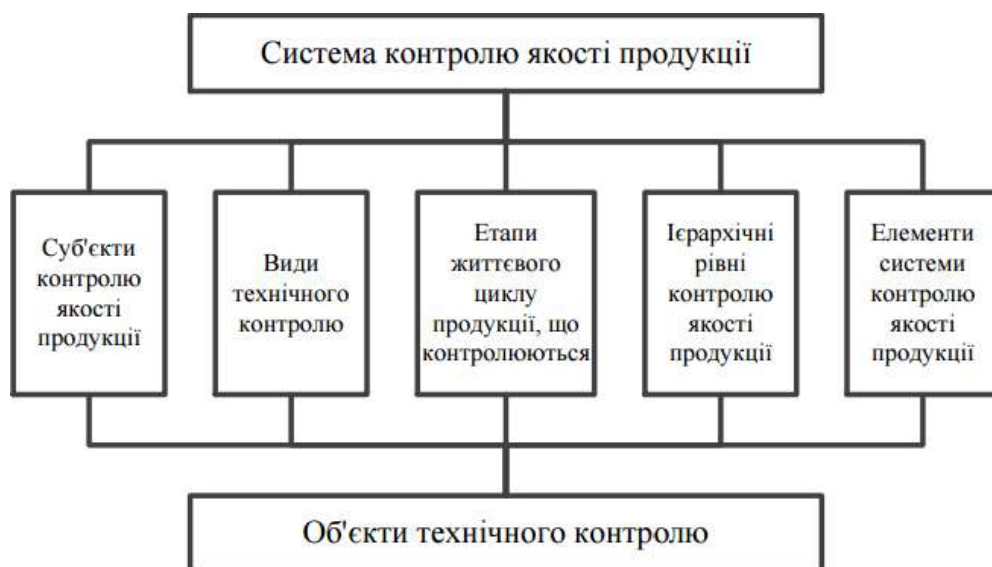
1. Klein DA, Sylvester JE, Schvey NA Eating Disorders in Primary Care: Diagnosis and Management. Am Fam Physician. 2021 Jan 1; 103 (1): 22-32. PMID: 33382560
2. Waxenbaum JA, Reddy V, Varacallo M. Anatomy, Autonomic Nervous System. [Updated 2020 Apr 5]. In: Stat Pearls [Internet]. Treasure Island (FL): Stat Pearls Publishing; 2020 Jan. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539845/>
3. Gonzalez MJ, Miranda-Massari JR. Diet and stress. *Psychiatric Clinics*. 2014 Dec 1; 37 (4): 579-89.
4. Coleman SE, Caswell N. Diabetes and eating disorders: an exploration of 'Diabulimia'. BMC Psychol. 2020 Sep 23; 8 (1): 101. doi: 10.1186/s40359-020-00468-4. PMID: 32967730
5. Sinha R. Role of addiction and stress neurobiology on food intake and obesity. *Biological psychology*. 2018 Jan 1; 131:5-13.
6. Geiker NR, Astrup A, Hjorth MF, Sjödin A, Pijls L, Markus CR. Does stress influence sleep patterns, food intake, weight gain, abdominal obesity and weight loss interventions and vice versa. *Obesity Reviews*. 2018 Jan;19 (1): 81-97.
7. Dale CE, Fatemifar G, Palmer TM, White J, Prieto-Merino D, Zabaneh D, Engmann JE, Shah T, Wong A, Warren HR, McLachlan S. Causal associations of adiposity and body fat distribution with coronary heart disease, stroke subtypes, and type 2 diabetes mellitus: a Mendelian randomization analysis. *Circulation*. 2017 Jun 13; 135 (24): 2373-88.

## СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ДІАБЕТИЧНОЇ ДЕСЕРТНОЇ СТРАВИ

**Біленька І.Р., к.т.н., доцент, Лазаренко Н.А., к.т.н., ст. викл.  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

При виготовленні якісної діабетичної продукції одним з головних критеріїв є дотримання правил системи контролю якості продукції. Ця система є сукупністю взаємозв'язаних об'єктів і суб'єктів контролю, використовуваних видів, методів і засобів оцінки якості виробів і профілактики браку на різних етапах життєвого циклу продукції і рівнях управління якістю (рис.1) [1].

Правильне харчування корисно при дуже багатьох захворюваннях, однак, саме при цукровому діабеті воно виділяється як самостійний метод лікування, який відіграє не меншу роль, ніж цукрознижувальні препарати – таблетки або інсулін. Різні речовини використовуються по-різному, але схожим залишається одне: кожен споживаний продукт здатний, в залежності від його складових, забезпечити організм людини певною кількістю енергії та будівельних матеріалів. Їжа, що надійшла до шлунково-кишкового тракту, безпосередньо приймає участь у обміні речовин, порушенням якого і характеризується цукровий діабет. Цілком закономірно, що в такому випадку наше харчування вимагає більш уважного до себе ставлення. Так дієта стає лікувальним харчуванням довжиною в життя [2].



**Рис.1 – Загальний вигляд структурно-функціональної моделі системи контролю якості продукції**

Цукровий діабет 2-го типу – хронічна прогресуюча хвороба підшлункової залози, що характерна переважно для людей після 35-40 років. В основі такого типу діабету лежить інсулінорезистентність. Це явище, за якого тканини «не відчують» інсуліну. Інсулін – гормон, який виробляє підшлункова залоза. Його основна функція – пропускати глюкозу в клітини. Саме так її рівень у крові знижується. При цукровому діабеті 2-го типу інсуліну виділяється достатньо, але через надлишок жирової маси він не може дістатися до клітин і виконати свою функцію. Тому глюкоза не потрапляє в клітину. Як наслідок: рівень цукру в крові постійно підвищений і починаються проблеми зі здоров'ям [3].

Найбільш поширеними причинами, що впливають на появу цукрового діабету є наступні: спадковість; інтенсифікація темпів життя; погіршення екологічної і соціальної ситуації; характер харчування населення.

На кафедрі технологій ресторанного і оздоровчого харчування було розроблено діабетичну страву функціонального призначення, а саме десерт «Солодка морквинка» до складу якого входять морква, фініки сушені, яйця, вівсяні пластівці, грецький йогурт, сироп топінамбура. Рецептuru розробленої страви представлено у таблиці 1.

**Таблиця 1 – Рецептuru десерту «Солодка морквинка»**

№ з/п	Найменування сировини	Норма вмісту в готовій stravі, г	
		БРУТТО	НЕТТО
1	Морква	80	65
2	Фініки сушені	20	15
3	Сироп топінамбура	20	20
4	Вівсяні пластівці	20	20
5	Яйця	1/4 шт	10
6	Грецький йогурт	20	20
	Маса готової страви		150

Технологічний процес приготування десерту «Солодка морквинка» складається з наступних, контрольованих за якістю, стадій: підготовка моркви та фініків; збивання яєць з грецьким йогуртом; випікання тортu; збивання крему для тортu; формування готової страви.

Для приготування діабетичної десертної страви використовували сировину, що володіє оздоровчими та функціональними властивостями, відповідає вимогам нормативних документів і має сертифікати відповідності.



В технології передбачена наступна первинна обробка свіжої моркви: овочі перебирають на столі, видаляють залишки ґрунту, кладуть у посуд, заливають холодною водою так, щоб вона повністю покрила її поверхню і залишають на 2-3 хвилини для відмочування залишків забруднення та подальшого їх видалення. Потім воду зливають, моркву обполіскують проточною водою та видаляють залишки вологи кухонним рушником, очищають від шкірки та нарізають шматками, після чого подрібнюють за допомогою блендера. До подрібненої маси додають попередньо підготовлені фініки, яйця, сироп топінамбура, подрібнені вівсяні пластівці. З суміші формують тісто та запікають.

Особливу увагу приділяють первинній підготовці курячих яєць. Спочатку яйця проходять овоскопування, потім їх миють теплим 1-2 %-ним розчином кальцінованої соди, обробляють дезінфікуючим розчином «Бланідас 300», після чого ретельно обполіскують проточною водою. Підготовлені яйця відокремлюють від шкаралупи, збивають міксером до утворення пишної маси, потім додають грецький йогурт. Після цього формують готову страву.

Якість отриманої страви контролювали за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками та показниками безпеки.

Для підтримки системи контролю якості виготовленого діабетичного десерту експериментально встановлені наступні органолептичні показники:

- зовнішній вигляд – глянцева, гладка поверхня;
- запах і смак – морквяно-ванільний аромат, помірно солодкий, приємний морквяно-вершковий присмак;
- колір – світло-помаранчевий;
- консистенція – м'яка та соковита структура коржю.

Обов'язковою передумовою для забезпечення заданого рівня якості діабетичної кулінарної страви в закладах ресторанного господарства є своєчасне попередження можливого порушення вимог до якості та дотримання системи контролю технологічних операцій при її виготовленні.

### **Література**

1. Бичківський Р.В., Столярчук П.Г., Гамула П.Р. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: Підруч. – Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2004. – 500 с.
2. Харчування при цукровому діабеті [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://indar.com.ua/ua/node/49>.
3. Дієта при цукровому діабеті 2 типу: основи та принципи харчування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://doitnow.com.ua/harchuvannya/diyeta-chi-pravilne-harchuvannya/>.

## **АНАЛІЗ ЯКОСТІ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ДОБАВОК З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ ЙОДУ В ТЕХНОЛОГІЇ СТРАВ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА**

**Калугіна І.М., канд. техн. наук, доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Введення у рецептури страв сировини, яка містить у своєму складі значну кількість такого цінного есенціального елементу як йод уможливорює розширення асортименту страв профілактичного призначення у закладах ресторанного господарства, а отже ефективно сприяє вирішенню проблеми йододефіциту.

В профілактиці дефіциту йоду важливо звертати увагу на нерозривний зв'язок метаболізму йоду з метаболізмом інших мікронутрієнтів – синергістів йоду [1]. Адже, селен – це основний молекулярний синергіст йоду, який підвищує засвоюваність останнього [2]. При одночасному надходженні в організм людини йоду і селену, в межах норм добової фізіологічної потреби, підвищується засвоюваність йоду та забезпечується нормальне функціонування щитоподібної залози, її антиоксидантний захист [3].

Таким чином, розроблення страв для профілактики йододефіциту доцільно вести у напрямку підвищення засвоюваності йоду та посилення його профілактичного ефекту, що досягається шляхом одночасного надходження в організм людини йоду і його синергісту селену, завдяки використанню добавок із сировини зі збалансованим вмістом цієї мікроелементної пари.

Проведений моніторинг місцевої та нетрадиційної йодовмісної сировини та обрані найбільш перспективні її види для подальшого порівняльного аналізу хімічного складу для обґрунтування виробництва добавок з підвищеним вмістом і засвоюваністю йоду.

Так, найбільш вивченими і часто використовуваними джерелами органічного йоду для розробки нових добавок у харчові продукти і страви є морські водорості: ламінарія (*Laminaria*), фукус (*Fucus vesiculosus*) і цистозіра (*Cystoseira*). Меншого застосування в харчовій індустрії отримали такі види сировини, багаті на йод, як: прісноводна водорість ряска мала (*Lemma minor*) та лікарська рослина зюзник європейський трава (*Lycopus europaeus*).

Чималий інтерес для виготовлення страв, спрямованих на профілактику йодної нестачі має нова сировина для України, але яка вже успішно культивується в Південних регіонах нашої країни – фейхоа (*Feijoa*). Корисні властивості плодів фейхоа полягають у тому, що вони є джерелом ряду цінних мікронутрієнтів, в тому числі йоду і селену [4].

Для розробки добавок з підвищеним вмістом і засвоюваністю йоду для подальшого їх використання у виробництві солодких страв профілактичного призначення проведений порівняльний аналіз хімічного складу даної сировини на предмет вмісту йоду і його синергісту селену та ступеню відповідності цих цінних есенціальних нутрієнтів. Нормам фізіологічних потреб дорослого населення України в основних харчових речовинах і енергії.

Основними критеріями якості у підборі сировини у виробництві нових добавок збагачених йодом та селеном були високий вміст цих есенціальних нутрієнтів з урахуванням забезпечення фізіологічної добової кількості йоду для дорослих – 150 мкг та селену – 55 мкг та відповідність органолептичних характеристик сировини для можливості її використання у технології солодких страв для закладів ресторанного господарства.

На підставі аналізу хімічного складу нетрадиційної та місцевої сировини на вміст йоду і його синергісту селену, а також ступеню відповідності цих есенціальних нутрієнтів нормам добової фізіологічної потреби людини, була обґрунтована перспективність використання плодів фейхоа для розробки добавок із підвищеним вмістом і засвоюваністю йоду. Варто відзначити, що в 100 г плодів фейхоа міститься більше половини рекомендованої добової норми мікроелементної пари «йод і селен» (53,3 % та 54,5 %, відповідно).

Проведений сенсорний аналіз показав, що плоди фейхоа мають гарні характеристики та можуть бути використані в технологіях солодких страв. Розроблені нові добавки – пюре фейхоа з цукром і цукати з фейхоа, які характеризуються високим вмістом йоду (60,1 та 52,6 мкг/100 г готового продукту) і задовольняють добову потребу людини в йоді відповідно, на 40 % та 35 %, що уможливорює рекомендувати їх в якості йодовмісних добавок в солодкі страви профілактичного призначення для закладів ресторанного господарства.

## Література

1. Triggiani, V., Tafaro, E., Giagulli, V.A., Sabbà, C., Resta, F., & Licchelli, B. Role of iodine, selenium and other micronutrients in thyroid function and disorders. // *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders - Drug Targets*, 2009, 9 (3), P. 277-294.

2. Arthur, J.R, Beckett, G.J., & Mitchell, J.H. The interactions between selenium and iodine deficiencies in man and animals. // Nutrition Research Reviews, 1999, 12 (1), P. 55-73.
3. Тарашенко Ю.М., Коваленко А.Є., Кравченко В.І., Ковзун О.І., Сімуров О.В. Йодота селенодефіцит у патогенезі зобної трансформації щитоподібної залози та автоімунних тиреопатій (огляд літератури та результати власних досліджень). // Ендокринологія. – 2020, Т. 25, № 4, – С. 297-303.
4. Roderick, J.W. Bio-active products from fruit of the feijoa. // Food Chemistry, 2010, 121 (4), P. 923-926.

## **ТЕХНОЛОГІЯ ОДЕРЖАННЯ БАРВНИКА З ПЕРЕГОРОДОК ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА**

**Колесніченко С.Л., к.т.н., доцент; Поплавська С.О., асистент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Підприємства ресторанного господарства постійно прагнуть вдосконалювати якість своєї продукції, враховуючи тенденції здорового харчування. Тому застосування при виготовленні страв натуральних нешкідливих барвників за доступною ціною завжди актуально.

Сировиною для одержання натурального барвнику є перегородки волоського горіху. Екстракт цієї сировини має темно-коричневе забарвлення, і може бути застосований при додаванні кольору різним стравам, таким як соуси, бульйони, борошняні вироби тощо. Екстракт традиційно одержують тривалим настоюванням у суміші спирт-вода або заварюванням. Рекомендований такий настій при серцево-судинних захворюваннях, атеросклерозі, підвищеному тиску, він посилює протимікробний та противірусний захист організму, покращує імунітет, має протизапальні властивості.

В основу наших досліджень було поставлено задачу розробити технологію одержання натурального харчового барвника з перегородок волоського горіху в умовах підприємств ресторанного господарства. Нами був обраний спосіб холодного екстрагування електроактивованими водними розчинами. Шляхом зміни окисно-відновного потенціалу екстрагента (католіта), гідромодуля і температурного режиму екстрагування було вирішено поставлену задачу.

Вихідну рослинну сировину подрібнювали та екстрагували лужною фракцією електроактивованої води (католітом). Дослідження показали, що екстрагування можливо здійснити католітом, якщо окисно-відновний потенціал його дорівнює або перевищує – 700 мВ, тому першочергово було визначено термін одержання католіта з такими параметрами на приборі-електроактиваторі АП-1. Цей термін склав 60 хвилин.

Екстракцію проводили одноразово, оскільки найбільша кількість барвника переходить у розчин при першому екстрагуванні, а також для того, щоб мінімізувати кількість технологічних операцій. Екстракція барвника відбувалась при температурі 20...22 °С.

Було визнано оптимальний гідромодуль екстрагування – 1:5. Екстрагування проводили 7 годин, після цього терміну збільшення кількості сухих речовин не відбувалось.

Екстракт відокремлювали від твердої фази, фільтрували та концентрували у духовій шафі при температурі 75...85 °С протягом 1,0...1,5 годин до вмісту сухих речовин 12...15 %.

Одержаний барвник мав приємний запах деревини, колір темно-коричневий. Розроблена технологія дає змогу підприємствам ресторанного господарства одержувати натуральний барвник з відходів виробництва з низькою собівартістю, а також малою кількістю технологічних операцій та тривалістю технологічного процесу.

У подальших дослідженнях визначалась нетоксичність одержаних екстрактів методом біотестування. Тест-об'єкт *Daphnia magna* Strauss дозволяє за результатами лише одного експерименту визначити наявність будь-яких токсичних або шкідливих речовин. Методика

грунтується на встановленні відмінності між кількістю загиблих дафній в аналізованій пробі (дослід) і воді культивацийній (контроль). Критерієм гострої летальної токсичності є загибель 50% дафній (або більшої кількості) в досліді в порівнянні з контролем за 96 годин від початку проведення експерименту. Біотестування проводили в приміщенні, де не зберігалися і не працювали з леткими речовинами, не використовували обробку приміщення інсектицидами.

Температура аналізованої проби при біотестуванні була  $(20\pm 2)$  °С, концентрація кисню в пробі на початку біотестування – не менше 6 мг/дм<sup>3</sup>. Щільність посадки однодобових дафній в досліді і контролі складала 10 екземплярів на 100 см<sup>3</sup>. Повторність триразова. Біотестування проводили при розсіяному світлі.

У трьох паралельних пробах (3-х дослідів для кожного барвника) після проведення тестування усі рачки *Daphnia magna* Strauss залишились живими при додаванні барвника в культивацийну воду (концентрація розчину 4 г/дм<sup>3</sup>) на протязі 96 годин. Експерименти свідчать про нетоксичність досліджуваних зразків.

Спосіб одержання харчового барвника з перегоронок волоського горіху захищено патентом.

### **Література**

1. Береговий В.К. Основи наукової організації здорового харчування // Ефективна економіка: електр. наук. журн. / ДДАЕУ. – Дніпро: 2011. – № 11. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek\\_2011\\_11\\_19](http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2011_11_19)

2. Смоляр В.І. Формула раціонального харчування // Проблеми харчування: наук.-практ. журн. / ДП «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя МОЗ України». Київ, 2013. №1. С. 5-9.

3. Милославський Д.К. Сучасні погляди на роль і місце лікувально-профілактичної дієтики при захворюваннях внутрішніх органів // Український терапевтичний журнал: наук.-практ. журн. / ДУ «Національний інститут терапії імені Л.Т. Малої НАМН України». Київ, 2016. № 3. С. 83-92

4. Первинна профілактика серцево-судинних захворювань: настанова Американського коледжу кардіології // Український медичний часопис. Київ, 2019. URL: <https://www.umj.com.ua/article/161823/pervinna-profilaktika-sertsevo-sudinnih-zahvoryuvan-nastanova-amerikanskogo-koledzhu-kardiologiyi-2019-r>

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА АЕРОВАНИХ ДЕСЕРТІВ**

**Олійник М.І., аспірантка, Дзюба Н.А., к.т.н, доцент,**

**Тележенко Л.М., д.т.н., професор**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Сучасна роль закладів ресторанного господарства (ЗРГ) полягає не лише у забезпеченні споживачів їжею, але й у організації культурного відпочинку, дозвілля, довірчих бесід тощо. В останніх випадках акцент переноситься на спілкування, а страви, що підкреслюють та доповнюють дружній відпочинок повинні бути приємними, легкими у споживанні та відрізнятися витонченими органолептичними показниками. На популярних останнім часом літніх майданчиках особливо актуальною є пропозиція прохолодних аерованих десертів.

Споживачі очікують, що аеровані десерти матимуть чудовий смак у поєднанні з приємною консистенцією. Характерними ознаками аерованих десертів таких як муси, самбуки, креми тощо, які виробляються сьогодні у ЗРГ є м'яка, легка, гладка, кремова структура, завдяки чому вони споживаються з насолодою та відрізняються неускладненою асиміляцією. Об'ємна доля повітряної фази в них складає більше 50 %. Від кількості

пухирців повітря та їх розмірів залежить сприйняття продукту органами відчуття людини. Тому технологічний процес виготовлення аерованих десертів повинен ґрунтуватися на основних положеннях піноутворення [1].

Аерований десерт – це харчовий продукт, який містить пухирці повітря, як правило, уведений шляхом механічного збивання або за допомогою використання спеціального дозатора для створення піни, заправленого газоподібним азотом.

Аерація забезпечується спільною дією функціональних інгредієнтів та процесу збивання, що використовується у виробництві десертів [2]. Відомо, що якість піноутворення найбільшою мірою визначається видом та кількістю стабілізатора, піноутворювача, наявністю поверхнево-активних речовин (ПАР), апаратного оформлення та режимів збивання. Метою аерування продуктів харчування є надання «легкості», пишності отриманого продукту. Крім того, аерування робить продукт гомогенним, ніжнішим на смак. Аеруванню піддаються молочні продукти, борошняні та кондитерські вироби, напої [3]. Класифікувати аеровані десерти можна на холодні (температура подачі/реалізації  $t=(12-15)^{\circ}\text{C}$ ), заморожені –  $t=(-18...-20)^{\circ}\text{C}$  та гарячі аеровані десерти –  $t=(65-70)^{\circ}\text{C}$ . До холодних та заморожених відносять: муси, самбуки, суфле, збиті вершки, морозиво, йогурт аерований, парфе, які за ступенем аерації відносяться до високоаерованих десертів. До гарячих аерованих десертів відносять суфле.

Класично у якості гідроколоїдів, стабілізаторів структури використовують желатин тваринний та рибний, альгінати, камеді, пектини, крохмалі тощо [4]. До агентів, що використовуються для аерованих десертів також відносяться яєчний білок, білки молочної сироватки, стеароїлактилати натрію та кальцію та молочнокислі ефіри моно- та дигліцеридів жирних кислот. На стабільність повітряної фази десерту впливають: температура, тривалість зберігання готового продукту; якісний та кількісний склад комплексного стабілізатора; загальна масова частка сухих речовин; співвідношення казеїну та сироваткових білків [5, 6].

Останнім часом застосовують структуроутворювачі та ПАР, що отримуються з вторинної рибної сировини, отже більш дешеві у порівнянні з іншими видами гідроколоїдів та емульгаторів. Такими є гідролізат колагену, рибний желатин. Желатин – це термічно оброблена форма сирого колагену. Желатин, виготовлений з курячої, яловичої або рибної сировини, за вмістом амінокислот відрізняється не суттєво. Однак, пептиди рибного колагену менші за розміром, ніж у тварини, тому вони краще засвоюються нашим організмом. А продукт гідролізу колагену (рибного або тваринного) – гідролізат колагену, він є той же желатин, але підданий більш глибокій обробці, в процесі якої білки мають меншу молекулярну масу у порівнянні з молекулами желатину. І колаген, і його гідролізат виготовляються з однакової сировини, містять у своєму складі аналогічні амінокислоти, але при з'єднанні з рідиною поведуться по-різному. Нами встановлено, що застосування гідролізату колагену у кількості 3 грамів на 100 грамів продукту дозволяє отримати стабільну харчову систему аерованого десерту. До того ж рибний колаген є гіпоалергенним, так як на 96% є ідентичним колагену людини і має імуностимулюючу, гепатотропну дію, а також виражений остеотропний ефект [7].

Існують різні методи насичення газом, що збільшують обсяг виробу при заданій масі і тим самим покращують текстуру і, можливо, засвоюваність. Завдяки збільшенню обсягу виробу цінність виробу зовні зростає. На підприємствах виробництво аерованих десертів проводиться за такими етапами: змішування компонентів, пастеризація, гомогенізація, охолодження, дозрівання і фризрування суміші (при виробництві морозива). У технології виробництва аерованих десертів використовується газонасичення – застосовують спеціальні змішувальні пристрої для примусової аерації шляхом інтенсивного змішування продуктової основи з газом (в молочній промисловості – азот, кислородні коктейлі – кисень ) при автоматичному контролі витрат компонентів [8].

На ринку існує прилад – регулятор витрат газу, який вимірює і автоматично регулює витрату, здійснює безперервне дозування газу, що не залежить від температури і тиску, що змінюється. Призначений для аерування кондитерських продуктів харчової промисловості

[3]. Окрім механічних способів аерації продуктів є й деякі хімічні речовини, які під час нагрівання розкладаються: гідрокарбонат натрію, наприклад, дає вуглекислий газ. Ще один із способів аерації – барботаж – процес насичення рідини киснем через розподільні частини устрою.

При виробництві аерованих десертів у ЗРГ невеликими партіями доцільно використовувати міксери безперервної дії або термомікси. Останні характеризуються можливістю утворення пишної піни, що має мілко дисперсну, стабільну текстуру. Таке обладнання є на сьогодні сучасним і доступним для будь-якого ЗРГ.

Отже, першочерговою особливістю у виробництві аерованих десертів є вибір виду та кількості піноутворювача, стабілізатора. Встановлено, що таким гідроколідом є гідролізат колагену. Утворення дрібно дисперсної пінної структури у невеликій кількості продукції, що одночасно обробляється (у ЗРГ), доцільно здійснювати у сучасному обладнанні, як термомікси з режимом збивання без нагріву. Застосування сучасного обладнання забезпечить розширення ринку аерованих десертів, сприятиме оптимізації технологічних процесів, скороченню витрат часу та підвищенню економічної ефективності від впровадження розроблених технологій у ЗРГ.

### Література

1. Low-Aerated Desserts. URL: <https://nutrition.basf.com/global/en/human-nutrition/food-performance-ingredients/desserts-sweets/low-aerated-desserts.html>
2. Modern pastry and plated dessert techniques. URL: <https://opentextbc.ca/modernpastryandplateddesserts/chapter/molecular-gastronomy-techniques-that-may-be-used-in-the-pastry-shop/>
3. Аэрация молока, мороженого, шоколада, теста. URL: [http://meterflow.ru/aeraciya\\_moloka,\\_morozenogo,\\_shoko](http://meterflow.ru/aeraciya_moloka,_morozenogo,_shoko)
4. Никифоров Р.П. Розробка технології аерованої десертної продукції на основі вторинної молочної сировини. Обладнання та технології харчових виробництв. – 2016. – Вип. 34. – С. 5-13.
5. Warren M.M., Hartel R.W. Effects of emulsifier, overrun and dasher speed on ice cream microstructure and melting properties. Journal of food science. – 2018. – vol. 83, no. 3. – P. 639-647.
6. Tvorogova A.A., Kazakova N.V., Gurskiy I.A. Evaluation of the effect of the composition structure of ice cream on the dispersity of the air phase. Food industry. – 2019. – no. 2. – P. 31–34.
7. Дзюба Н.А. Визначення фармакологічних властивостей гідролізату колагену. Таврійський науковий вісник. – 2022. – № 1. – С. 86-96.
8. Димитриева С.Е., Остроумова Т.Л., Будрик В.Г. Производство взбитых молочных продуктов. Пищевая промышленность. – 2008. – № 10. – С. 10-11.

## АСОРТИМЕНТ СУЧАСНИХ БОРОШНЯНИХ СУМІШЕЙ І ПОЛПШУВАЧІВ ДЛЯ КУЛІНАРНОЇ ВИПІЧЦІ

Салавеліс А.Д., к.т.н., доцент; Павловський С.Н., к.т.н., доцент;  
Голінська Я.А., к.т.н., ст. викл  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Розвиток сучасної харчової промисловості неможливо уявити без використання інноваційних технологій та нових видів сировини. Створення нових видів харчових продуктів, безпечних, збалансованих, із заздальгідь заданими властивостями, а також спеціалізованих для різних груп споживачів – актуальне завдання сучасних технологів. Особливо актуальним є це завдання для виробів хлібопекарської та кондитерської галузі,

асортимент продукції якої постійно розширюється, а технології вдосконалюються. Особливістю цієї категорії харчових продуктів є також те, що виробляти її можна як у великих виробничих цехах, так і спеціалізованих цехах при закладах ресторанного господарства-кафе, їдальнях, ресторанах.

Але їх виробництво в таких умовах має ряд технологічних особливостей, пов'язаних з режимом роботи закладів та швидкою зміною асортименту продукції, що випускається. У зв'язку з цим використання великого асортименту нових видів спеціалізованих сумішів, добавок та покращувачів стає дуже актуальним. З цього погляду цікаві пропозиції цих видів продукції від фірми Zeelandia, наприклад, кексова суміш, готова до застосування, до складу якої входить цукор, пшеничне борошно і крохмаль, сухе молоко, розпушувач, емульгатор, барвник і загусник. При його використанні додатково додають яйця та олію, перемішують, формують і випікають при 180 °С 50-60 хв. Готовий кекс повністю відповідає вимогам стандартів цієї групи виробів.

Інша кексова суміш містить у своєму складі цукор, пшеничне борошно і крохмаль, сухе молоко і сухий яєчний білок, соду, сіль, барвник і ароматизатор, при використанні в суміш додають воду, яйців і олію, замішують 5 хв до однорідної консистенції, виливають у форму і випікають при 180 °С 50-60 хв. Готові вироби відрізняються характерним приємним смаком, гарною пропеченістю, дрібно пористим м'якушем і тонкими скоринками золотисто-коричневого кольору.

Цікава також спеціалізована суха суміш для борошняної дрібноштучної здоби, до складу якої входить пшенична клейковина і пшеничне борошно, цукор, сухе молоко і меланж, аскорінова кислота. При використанні цієї суміші до неї додають воду, борошно, цукор, маргарин, дріжджі пресовані та яйця. Замішують традиційне безопарне тісто, яке бродить 60 хв, потім піддається обробці, розстойці при 35-38 °С 150 хв, формуванню на дрібноштучні вироби і випічці при 180-200 °С 20-22 хв.

Крім готових кексових і булочних сумішей великий практичний інтерес представляють глазури білого і коричневого кольору з шоколадним смаком і начинки, наприклад, універсальна термостійка пастоподібна начинка на основі яблучного пюре, цукру, крохмальної патоки і драглеутворювача пектину, повністю готова до використання у кексах або дрібноштучних виробах.

Широке застосування в сучасному хлібопеченні знайшли різноманітні покращувачі, які дозволяють прискорити та інтенсифікувати процес тістоутворення, наприклад, покращувач на основі пшеничного борошна та емульгатора, дозування якого в кількості 1-3% від маси борошна дозволяє скоротити процес тістоутворення в 2 рази. Універсальний покращувач на основі борошна пшеничного, аскорібнової кислоти, ріпакової олії, ферментів та емульгаторів при введенні в кількості 0,1-0,5% від маси борошна дозволяє отримати вироби гарної якості з борошна із середніми і навіть низькими хлібопекарськими властивостями.

Великий практичний інтерес становлять і спеціалізовані сухі суміші, що з'явилися, для різних видів печива і для тостового хліба, до якого пред'являються специфічні технологічні вимоги. Ці суміші містять у своєму складі пшеничне і рисове борошно, соду харчову, пірофосфат натрію, цукор, ароматизатори і барвники. Перед використанням у цю суміш додають вершкове масло, яйця, родзинки та горіхи, перемішують, витримують у холодильнику 30 хв, формують печиво і випікають при 170 °С 8 хвилин.

Суха суміш для тостових виробів містить пшеничну клейковину, борошно пшеничне та соєве, сіль, цукор, солод житній неферментований, ферменти, кислоти та емульгатор. При замісі тіста в цю суміш додають борошно пшеничне, цукор, маргарин, воду і дріжджі пресовані. Замішане тісто витримують 10 хв., розстоюють 40-50 хв при 35 °С і випікають 20-25 хв при 200-220 °С. Готовий тостовий хліб відповідає вимогам відповідних стандартів.

Весь викладений асортимент додаткових видів сировини активно і успішно застосовується як у стаціонарних пекарнях так і в спеціалізованих борошняних цехах при

закладах ресторанного бізнесу, що дозволяє розширити асортимент продукції та оперативно змінювати його протягом однієї робочої зміни.

## **РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ ФІТО-НАПОЇВ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ РЕСТОРАННОГО СЕРВІСУ**

**Бурдо А.К., к.т.н., доцент**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Харчування сучасної людини визначає її стан здоров'я протягом всього життя, безпосередньо впливає на благополуччя та тривалість життя. Концепція харчування змінюється із минулого акценту на виживання, задоволення голоду, відсутності небажаного впливу на здоров'я та обслуговування життєдіяльності організму на використання харчових продуктів для покращення здоров'я таким чином, щоб запобігти ризику хронічних захворювань типу серцевосудинних, онкологічних, ожиріння тощо.

Рослинні харчові продукти активізують виділення травних соків, сприяють жовчоутворенню і жовчовиділенню і вельми позитивно діють на емульгування і засвоєння організмом людини жирів.

Лікарські рослини містять складні комплекси сполук, які мають потужний фізіологічний вплив на організм людини. Дія деяких з них (алкалоїдів, глікозидів) на окремі органи та системи організму є настільки сильною, що унеможлиблює повсякденне споживання продуктів з їх вмістом. Найбільш цікавими для технології функціональних страв та напоїв є водорозчинні сполуки, які не мають вузько спрямованої фізіологічної дії, легко включаються в метаболічні ланцюги організму, сприяючи кращому обміну речовин, утворенню власних структур і відновленню пошкоджень, зокрема такі, що володіють антиоксидантною активністю, – флавоноїди, вітамін С. Доведено [1, 2], що вони не накопичуються в організмі, не мають токсичного впливу на нього, здатні не тільки протистояти дії вільних радикалів, а й відновлювати порушені функції організму, запобігаючи розвитку тяжких захворювань і сповільнюючи процеси старіння.

Екстракти з рослинної сировини досить популярні і входять до складу багатьох страв і напоїв на харчових підприємствах, в тому числі у закладах ресторанного господарства. Але, існуючі технології не забезпечують повного вилучення корисних компонентів з сировини та збереження їх в процесі екстрагування, тому є малоефективними. Про це свідчать результати попередніх досліджень [3, 4, 5].

Сучасним методом підвищення ефективності екстракції біологічно активних речовин з рослинної сировини є обробка у полі мікрохвиль. Така обробка сировини дозволяє комплексно інтенсифікувати технологічні процеси шляхом поліпшення якості, збільшення виходу продукту, значного скорочення виробничих площ, дотримання необхідних санітарно-гігієнічних умов обробки сировини.

В ряді робіт [6-11] показано, що мікрохвильове електромагнітне випромінювання є найбільш ефективним способом, здатним інтенсифікувати процес екстракції і отримати якісний продукт. Дією НВЧ-енергії зазвичай досягається велика швидкість та достатня рівномірність нагріву, гігієнічність процесу екстракції і економія теплової енергії. При цьому мікрохвильова обробка продуктів дозволяє значно підвищити ступінь вилучення і поліпшити якість екстракту, так як багато біологічно-активних речовин в екстрактах не руйнуються і зберігають свої властивості. Одночасно значно скорочується тривалість обробки сировини, знижується дія патогених мікроорганізмів, підвищується стабільність і виходить більш екологічно безпечна продукція.

Концентрат з чорноплідної горобини збагачує страви та напої поліфенольними речовинами. За даними довідникових джерел вміст антоціанів в ягодах горобини



чорноплідної складає 500-4500 мг. Введення концентрату в напій характеризуються високим вмістом вітамінів С, Е і β-каротину, фенольних сполук (антоціанів, катехинів, флавонолів та ін.), дубильних, пектинових та мінеральних речовин та ін. [3]. Захист внутрішнього середовища організму від накопичення шкідливих речовин, в тому числі і радіоактивних, полягає в обмеженні надходження їх до організму та прискорення їх виділення. Наукові дослідження та практика свідчать, що за допомогою правильної організації харчування людей можна досягти певного лікувально-профілактичного ефекту.

За результатами досліджень, було розроблено ряд рецептур фіто-напоїв, серед яких кращу органолептичну оцінку та антиоксидантну активність має один із зразків. В його органолептиці відмічено гармонійне поєднання яблучного та гарбузового соків разом з водними екстрактами м'яти та концентрату горобини чорноплідної, що надає даному напою своєрідного приємного смаку та аромату, забезпечує високий вміст цінних біологічно активних речовин, що сприяють підвищенню захисних функцій організму від шкідливого впливу навколишнього середовища. Напій справляє імуностимулюючу, тонізуючу, адаптогенну дію.

Таким чином, отримано рецептуру та технологію фіто-напою, багатого на вміст біологічно активних речовин соків яблука та гарбузу, екстракту м'яти та концентрату горобини чорноплідної, які здатні підвищити харчову цінність продукту та дозволяють розширити асортимент безалкогольних напоїв профілактичного спрямування. Такі продукти здатні проявляти адаптогенну, загальнозміцнюючу та імуномодельную дію.

### Література

1. Товароведение и переработка лекарственно-технического сырья в БАД: Учебное пособие / Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарская, В.В. Яницкий, Сати Я.А. Аль Далаин; Харьк. гос. ун-т питания и торговли; Госуд. департамент продовольствия Минагропром Укр. – Харьков; Киев, 2003. – 306 с.
2. Новые технологии биологически активных растительных добавок и их использование в продуктах иммуномодулирующего и радиозащитного действия / Павлюк Р.Ю., Черевко А.И., Погарская В.В., Яницкий В.В. и др. – Харьков; Киев, 2002. – 202 с.
3. Выбор оптимальных условий извлечения антоциановых соединений из высушенных и свежесобранных плодов рябины черноплодной / Логвинова Е.Е., Брежнева Т.А., Сливкин А.И., Самылина И.А., Берест И.С. – Вестник ВГУ, Серия: химия, биология, фармация, 2014, № 1, – С. 122-125.
4. Екстрагування антоціанів з горобини чорноплідної. / Кондя О.С., Салеба Л.В. – Вісник ХНТУ, №1(68), 2019, – С. 100-104.
5. Дейнека Л.А. Метод экстракции и очистки антоцианов из плодов аронии черноплодной / Л.А. Дейнека, И.П. Блинова, А.Н. Чулкова, В.И. Дейнека // Научные ведомости. Серия Медицина. Фармация. – 2015. – № 10. – Выпуск 18/2. – С. 60–64.
6. Процессы переработки кофейного шлама / Бурдо О.Г, С.Г Терзиев, Н.В. Ружицкая, Т.Л. Макиевская. – Киев: ЭнтерПринт, 2014. – 228.
7. Патент на корисну модель № 115723. Спосіб одержання екстракту з горобини чорноплідної / Бурдо А.К., Боднар В.В., Власник Одеська національна академія харч. Технологій. Номер заявки u 2016 11254 від 07.11.2016; публікація 25.04.2017, Бюл. № 8.
8. Дослідження способів вилучення фітокомпонентів / Бурдо А.К., Тележенко Л.М., Чебан М.В. Наук. Пр./ОНАХТ. – О. 2019. – Вип.82 №2. 61-67.
9. Kingstone H.M. Introduction to Microwave Sample Preparation / H. M. Kingston, L.B. Jassie. – Washington DC: American Chemical Society, 1998. – 288 p.
10. Armstrong S.D. Microwave-Assisted Extraction for the Isolation of Trace Systemic Fungicides from Woody Plant Material: Dissert... PhD. – Virginia, 1999. 129 p.
11. Haizhou Li Ultrasound and Microwave Assisted Extraction of Soybean Oil: A Thesis presented for the Master of Science Degree. – Knoxville, 2002. – 67 p.

# ВЗАЄМОПРОНИКНЕННЯ ЯК КОРЕГУЮЧИЙ ФАКТОР ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕСЕРТІВ

Тележенко Л.М., д.т.н., професор; Нападівська М.С., аспірант  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Виробництво багатошарових десертів потребує інтеграції чисельних інгредієнтів, що входять до складу композиційних систем. У досягненні достатнього ступеню взаємопроникнення мікроструктур десерту важливу роль відіграють різні фактори. Серед таких факторів змішаних біополімерних систем можна виділити зовнішні (рН, йонна сила, температура, вологість середовища), та внутрішні, що визначаються концентрацією та властивостями окремих компонентів. Характеристика і концентрація моно- та полімерів може бути поліпшена шляхом заміни компонентів та способів їх обробки. В той час, як умови середовища встановлюють в залежності від вимог до готового продукту, таких як смак та мікробіологічна стійкість. Слід також зазначити що зміна наведених параметрів може відбуватись під час обробки продуктів. Така задача корегування біополімерних систем є досить складною, проте у деякому наближенні може бути вирішена при чіткій диференціації окремих шарів десерту як композиційних систем за умови удосконалення та дослідження процесу взаємопроникнення при їхньому поєднанні.

Розробка багатошарового десерту з крустільяном як різновиду сирного продукту передбачає окрему підготовку кожного з шарів композиції. До таких можна віднести бісквітну основу, сиркову масу, крустільяни та оздоблювальні матеріали, такі як екстракт м'яти та декор гель.

При поєднанні зазначених шарів спостерігається взаємопроникнення найбільш рухливих часток, яке обумовлює, з одного боку взаємопоєднання смаків, а з іншого боку зміну реологічних та органолептичних властивостей окремих систем (шарів десерту).

При наближенні часток на відстань меншу ніж подвоєна товщина адсорбційного шару, відбувається перекриття (взаємопроникнення) адсорбційних шарів. Якщо, при цьому, середовище є розчинником для речовин, що входять до складу адсорбційного шару, виникає осмотичний тиск подібний до тиску набухання. Це обумовлює притік рідини в область перекриття адсорбційних шарів і виникнення розклинювального тиску [1]. Контакти між молекулами рідини та полярними групами НПАВ замінюються на контакти між НПАВ, що призводить до дегідратації адсорбційного шару і в решті решт утворюються стійкі молекули.

Для утворення такої взаємодії є необхідним контакт двох поверхонь. На міцність утвореного зв'язку впливають, крім складу продуктів, що контактують, умови контактування: гладкість поверхонь, міра їхнього освіження, чистота, тиск у контакті, температура та тривалість контакту. Граничний шар, який називають стиком системи, характеризується взаємопроникненням або взаємною дифузиею, чисто механічним щепленням на шорстких рельєфах поверхні та виникненням ряду інших явищ, завдяки чому утворюється якби неадитивний шар по відношенню до тих шарів, що контактують. У деяких системах адгезійне поєднання налічує до п'яти граничних шарів. Тому руйнуватись можуть саме ці граничні шари, шари, що знаходяться поблизу стику з обох сторін, або може виникнути композиційне (змішане) руйнування. Відповідно, такі руйнування називають адгезійним, когезійним та змішаним.

Для того, щоб уникнути суттєвих змін у такій комплексній системі, якою є багатошаровий десерт з крустільяном, не допустити значного зволоження листків крустільяну, що може призвести до втрати його хрусткості та інших можливих руйнувань текстури системи необхідно суворо дотримуватись режимів виготовлення десертів та термінів їх реалізації.

З метою оптимізації критичного часу виготовлення десерту нами передбачена попередня заготовка напівфабрикатів: бісквітного коржа та крустільянів. Визначено умови і терміни їхнього зберігання до безпосереднього процесу формування готового продукту.

Встановлено критичний час виготовлення десерту і тривалість його зберігання з огляду на можливі текстурні зміни готового продукту та його мікробіологічну безпечність.

Терміни зберігання окремих складових десертів мають доволі різні значення. Згідно нормативної документації строк придатності бісквітного напівфабрикату складає 48 годин при температурі не більше +18, з урахуванням настоювання та просочення спиртовим екстрактом м'яти. Сиркова основа, згідно вимог ДСТУ має термін придатності лише 18 годин. Строк зберігання крустільяну, за умов використання насіння льону та кунжуту складає 15 діб. Таке обмеження зумовлено тим, що жирова складова містить поліненасичені жирні кислоти, що може викликати їх окисні перетворення. Встановлено, що критичний час виготовлення десерту із готових напівфабрикатів (бісквіту, крустільяну та декор-гелю) із приготуванням сиркової основи складає  $18 \pm 2$  хв. Найбільш обмежений термін придатності у багатошаровому десерті має сиркова основа, що визначає термін придатності готового продукту з мікробіологічної точки зору 18 годин. Інформаційні та експериментальні дослідження показали, що текстурні зміни готового десерту, а саме складової крустільяну, відбуваються вже через 6 годин із моменту формування десерту та процесу взаємопроникнення часток між шарами композиції. Таким чином, готовий багатокомпонентний десерт зберігається не більше 18 годин за мікробіологічними показниками та обмежується можливою зміною органолептичних показників до  $6 \pm 0,5$  годин.

Таким чином у технології виготовлення багатокомпонентного десерту з крустільяном, одним із коригуючих факторів є взаємопроникнення часток на стиках систем, що призводить до зміни текстури та органолептичних показників готового продукту. Показано вплив різних факторів на формування показників якості продукту та необхідність їх урахування у ході технологічного процесу. Встановлено рекомендовані режими процесу виготовлення та зберігання багатошарового десерту з крустільяном.

#### **Література**

1. Petsev D. Emulsions: Structure, Stability and Interactions / Dimiter Petsev. – 2004.

## **СЕКЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЯ МОЛОКА, ОЛІЙНО-ЖИРОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ІНДУСТРІЇ КРАСИ»**

### **ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ТА ВНЕСЕННЯ НАСІННЯ ЧІА ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СИРУ МАСКАРПОНЕ**

**Скрипніченко Д.М., канд. техн. наук, доцент; Ланженко Л.О., канд. техн. наук, доцент;  
Скрипніченко С.К., фахівець**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Насіння чіа приносять велику користь у зміцненні імунітету – це особливо важливо для людей похилого віку та дітей, до речі, малюкам можна давати цей продукт починаючи з однорічного віку. Насіння чіа покращують працездатність, що є цінним для людей, які мають великі фізичні та розумові навантаження. Тому такі зернятка – бажана добавка для рятувальників, спортсменів, науковців, студентів та іншим людям з активною діяльністю.

До складу насіння чіа входить близько 22 % білків, 32 % жирів, 39 % вуглеводів та близько 7 % інших складових. Вуглеводи насіння чіа на 67 % складаються з некрохмальних полісахаридів. Нерозчинна фракція некрохмальних полісахаридів (харчові волокна) складається з целюлози, лігніну та нерозчинних геміцелюлоз, які є важливими, зокрема, для забезпечення нормальної діяльності шлунково-кишкового тракту [1].

З 2013 року насіння чіа дозволене, як продукт харчування. В даний час їх можна знайти не тільки в магазинах, що торгують товарами для здоров'я або біопродукцією та аптеках, а й у всіх великих магазинах. Завдяки тому, що насіння вирощуються в різних країнах і мають тривалий термін зберігання, придбати їх можна в будь-яку пору року [1].

Насіння чіа поділяють на чорне, з чорними цятками, біле і сіре насіння чіа, які практично не відрізняються один від одного за смаком і хімічним складом. Найчастіше зустрічається чорне насіння і тому воно дешевше. Коричневі тони в забарвленні насіння можуть вказувати на низьку якість.

Зернятка насіння чіа сприяють нормалізації тиску і розріджують кров, запобігаючи появі тромбів. Клітковина насіння чіа, по-перше, відмінно очищає кишечник, змушуючи його нормально працювати, по-друге, оберігає від переїдання, оскільки розбухає в шлунку і дарує відчуття ситості [1, 2].

Наразі, як додатковий інгредієнт, використовують до 10 % насіння чіа в хлібі, хлібобулочних виробках, сухих сніданках, горіхових сумішах, в йогуртах, фруктових соках та фруктово-сокових сумішах [3].

Маскарпоне – це вершковий сир, який виготовляється з високожирних вершків термокислотним способом. Сир маскарпоне має кремopodobну структуру, однорідний склад, приємний вершковий смак, високу масову частку жиру.

Насіння чіа – це рослинний компонент, на поверхні якого можуть знаходитися мікроорганізми, в тому числі і патогенні. Для того, щоб унеможливити їх потрапляння в готовий продукт, насіння чіа необхідно піддати термічній обробці.

Відповідно першим етапом експериментальних досліджень стало визначення способу внесення насіння чіа в сир маскарпоне. Запропановано насіння чіа залити водою, яку попередньо підігрівали до температури 90-95 °С. Як результат, насіння чіа в процесі термічної обробки вбирає вологу та утворює навколо себе оболонку, при цьому збільшуючи свою загальну масу у 10-12 разів.

Завдяки своїм поглинальним властивостям насінню чіа можливо надати будь-якого приємного присмаку, використовуючи замість води інші розчини. Тому було запропоновано замість води використовувати цукровий сироп різної концентрації для надання насінню чіа специфічного солодкуватого присмаку, що в подальшому впливатиме на смак сиру маскарпоне.

Відповідно другим етапом стало проведення експериментальних досліджень щодо визначення оптимальної концентрації розчину цукру для запарювання насіння чіа. Було запропоновано проаналізувати розчини цукру з концентраціями 15, 25 та 30 %. Для цього готували відповідні розчини цукру, пастеризували при температурі 95–99 °С, а потім пастеризованим розчином заливали насіння чіа, так щоб воно було повністю занурене в розчин і витримували протягом 5 хвилин. Органолептичні результати проведених досліджень наведені в таблиці 1.

**Таблиця 1 – Органолептичні результати проведених експериментальних досліджень**

Розчин цукру	Смак	Консистенція
15 %	Більш нейтральний смак ніж солодкий	Набухає рівномірно
25 %	Гарний, солодкий	Набухає рівномірно
30 %	Надто солодкий	Погано набухає

Третім етапом експериментальних досліджень стало визначення оптимальної масової частки насіння чіа, яке необхідно додати до вершкової суміші при виробництві сиру маскарпоне. Було проаналізовано вміст насіння чіа в готовому продукті: 1,5 %, 2,5 % та

3,5 %. Результати експериментальних досліджень щодо органолептичної оцінки масової частки насіння чіа наведені в таблиці 2.

**Таблиця 2 – Результати органолептичної оцінки щодо масової частки насіння чіа в сирі маскарпоне**

Масова частка насіння чіа в готовому продукті	Смак	Консистенція
1,5 %	Більш нейтральний смак, ніж солодкий	структура сиру незмінна
2,5 %	Середньо-солодкий	незначна зміна структури сиру
3,5 %	Солодкий	змінюється структура сиру

З вищенаведених досліджень можна зробити наступні висновки:

— Розчин цукру з концентрацією 25 % відповідає органолептичним показникам за смаком і консистенцією, тому саме його було обрано для використовувати при виробництві сиру маскарпоне з насінням чіа.

— За результатами органолептичної оцінки встановили оптимальну масову частку насіння чіа в готовому продукті, яка склала 2,5 %. Саме ця кількість насіння незначно змінює структуру сиру, він тримає форму, а смак готового продукту має середню солодкість.

### **Література**

1. Фізико-хімічні та функціональні властивості розчинної клітковини, виділеної з двох фенотипів насіння чіа (*Salviahispanica*L.) Muñoz, L.A., Vera C., N., Zúñiga-López, M.C., Moncada, M., Haros, C.M. Журнал харчового складу та аналізу за 2021 рік 104,104138.

2. Вплив відварювання, пророщування та обсмажування на біоактивні властивості, фенольні сполуки, жирні кислоти та мінерали насіння чіа (*Salviahispanica* L.) та олії Гафур К., Аль Джухаймі Ф., Озкан М. М., (...) , Ahmed, IAM, EBabiker, E. 2022 International Journal of Gastronomy and Food Science 27, 100447.

3. Поживні властивості вибраних екстрактів суперпродуктів та їх потенційна користь для здоров'я Барсбі Дж. П., Коулі Дж. М., Лімакз С.Ю., (...), Бертон Р.А., Б'янка-Міотто Т. 2021 PeerJ 9, e12525.

## **МОДУЛЬНІ МІНІ-ПІДПРИЄМСТВА З ВИРОБНИЦТВА ФЕРМЕНТОВАНИХ БІФІДО-ПРОДУКТІВ ДЛЯ РЕАБІЛІТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗСУ**

**Ткаченко Н.А., д-р техн. наук, професорка  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Правильне харчування – важливий фактор зміцнення і збереження здоров'я, а також підтримання високої військової боєздатності ЗСУ. Харчування в бойовій обстановці покликане забезпечити збереження здоров'я і фізичну витривалість військовослужбовців, компенсувати високі енергетичні витрати і підвищити опірність і стійкість організму в умовах бою і до впливу вражаючих факторів.

Для військовослужбовців, які перебувають на лікуванні чи реабілітації в лазареті або госпіталі, організація харчування здійснюється відповідно до норм госпітального пайка. До цих продуктів ставляться особливі вимоги [1].

1. Згідно існуючих сьогодні спеціальних норм продовольчих пайків, які відповідають основним вимогам до харчування українських військовослужбовців, солдатський пайок

повинен містити 109 г білків, 104 г жирів, 654 г вуглеводів (співвідношення білків : жирів : вуглеводів — 1,0 : 1,0 : 6,0) і сумарну енергетичну цінність 4246 ккал.

2. Продукти для реабілітації військових повинні володіти радіопротекторною дією, що забезпечить виведення з їх організму важких металів та радіонуклідів. За даними численних наукових досліджень, білки гальмують всмоктування радіоактивних речовин, підвищують загальну опірність організму і стійкість до хронічного внутрішнього опромінення, якщо їх споживання на 10–12 % вище добової норми. Тому зміна співвідношення основних харчових інгредієнтів (білків : жирів : вуглеводів) у формулі збалансованого харчування для військовослужбовців із 1,0 : 1,0 : 6,0 на 1,1 : 1,0 : 6,0 сприятиме підвищенню радіопротекторних властивостей їх харчового раціону. Крім того, додаткове введення пектину до складу продуктів для реабілітації військовослужбовців також сприятиме підвищенню їх радіопротекторних властивостей.

Для виробництва ферментованих продуктів з підвищеним вмістом молочних білків можуть бути використані біфідо-сир кисломолочний – джерело казеїну або концентрат сироваткових білків КСБ-УФ-65 – джерело сироваткових білків. Продукти з підвищеним вмістом казеїну сприятимуть нарощуванню м'язової тканини, відновленню кісткової тканини, зубів, волосся тощо. Продукти з підвищеним вмістом сироваткових білків забезпечать регенерацію клітин крові, підвищення гемоглобіну, підсилення імунітету, ефективне функціонування усіх життєво важливих систем організму військовослужбовців. КСБ-УФ-65 виробляють в Україні, а технологія біфідо-сиру кисломолочного розроблена на кафедрі ТМОЖПтаІК.

Молочна сировина, крім повноцінних білків, також багата на інші радіопротектори – вітаміни групи В, вітамін А, а також кальцій та фосфор, які знаходяться у збалансованому співвідношенні (1,0 : 1,5), за рахунок чого кальцій із молочних продуктів добре засвоюється.

3. Радіопротекторними властивостями також володіють продукти з високим вмістом поліненасичених жирних кислот (рослинні олії, горіхи, риба, насіння гарбуза, соняшника), вітаміни А, Е, С, групи В, а також мінеральні речовини – йод, кобальт, магній, калій, кальцій, залізо.

За джерело поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) обрано рослинні олії, які отримують із вітчизняної сировини – гарбузову та шипшинову нерафіновані олії. Крім ПНЖК гарбузова нерафінована олія містить високу концентрацію вітамінів А і Е, а також бета-каротин, а шипшинова олія містить вітаміни А та Е, які мають потужний антиоксидантний ефект. За джерело мононенасичених жирних кислот (МНЖК) обрано високоолеїнову соняшкову рафіновану дезодоровану олію та рафіновану олію рисових висівок, яка містить вітаміни А, Е, РР, токотрієнол та гама-орізанол.

4. Для отримання продуктів зі збалансованим хімічним складом необхідно введення до їх складу рослинної сировини, яка була б джерелом вуглеводів (у тому числі пребіотиків – пектину, геміцелюлози, клітковини, і стабілізаторів структури — крохмалю). Усім переліченим вимогам відповідають рисове, вівсяне та спельтове борошно, які, крім зазначених вуглеводів, містять повноцінні білки (7,2–7,4; 6,0–6,5 та 17,1–19,6 % відповідно), високу концентрацію вітамінів групи В, а також магній та йод. Перевагу доцільно віддавати борошну спельти, оскільки його харчова та біологічна цінність значно вищі, ніж рисового та вівсяного борошна.

5. Для підсилення антиоксидантних властивостей ферментованих молочно-рослинних продуктів для реабілітації військовослужбовців доцільно збагачення їх пюре моркви, гарбуза, журавлини, яблука, малини та інших ягід і плодів, які вирощуються в Україні та мають високий вміст антиоксидантів.

6. Для ферментації молочної та комбінованої сировини доцільно використовувати композиції заквашувальних культур, які містять пробіотичні культури біфідобактерій та лактобацил, що мають низку корисних властивостей: пригнічення патогенної та умовно-патогенної мікрофлори у кишківнику; інгібування утворення вторинних жовчних кислот; синтез вітамінів групи В, К; попередження розвитку ракових пухлин; активізація імунної

системи та захисних функцій організму; здійснення антиканцерогенного, гепапротекторного, антирахітичного, антианемічного, антиатерогенного впливу; покращення всмоктування у кишківнику кальцію і магнію та ін.

Методом математичного моделювання встановлено, що для виробництва цільових продуктів з оптимальним співвідношенням НЖК:МНЖК:ПНЖК співвідношення у жировому модулі молочного жиру : олії рисових висівок : гарбузової олії повинно складати 20,2 : 70,5 : 9,3 (при цьому співвідношення НЖК:МНЖК:ПНЖК складає 0,442:0,403:0,155), співвідношення молочного жиру : високоолеїнової рафінованої дезодорованої соняшникової олії : олії шипшини повинно складати (20,88–22,22) : (58,39–63,07) : (16,05–20,33) (при цьому співвідношення НЖК : МНЖК : ПНЖК наближається до рекомендованої нормами нутриціології 0,3 : 0,6 : 0,1) [2].

Визначені оптимальні значення кількості закваски FD DVS АВТ (127,25 ум.од.акт.), масової частки фруктози (1,55 %) та масової частки борошна спельти (3,98 %), при яких досягається максимальне значення комплексного показника якості (КПЯ) ферментованих молочно-спельтових згустків – 7,82 та висока концентрація життєздатних клітин біфідо- та лактобактерій –  $3,5 \times 10^9$  та  $9,0 \times 10^8$  КУО/см<sup>3</sup> відповідно, що сприятиме отриманню комбінованих десертних продуктів для військовослужбовців з високими пробіотичними властивостями [3, 4].

Встановлені оптимальні значення вихідної концентрації монокультур *B. animalis Bb-12* і вихідної концентрації йогуртових культур у складі заквашувальної композиції для виробництва молочно-рисової основи для комбінованих десертів для військовослужбовців –  $5,97 \cdot 10^5$  та  $5,55 \cdot 10^5$  КУО/см<sup>3</sup> відповідно, а також оптимальні масові частки фруктози та рисового борошна для дитячого харчування (РБДХ) у вихідній молочно-рисовій суміші – 1,68 та 3,19 % відповідно. За оптимальних значень вихідних концентрацій культур лакто- й біфідобактерій у складі заквашувальної композиції та оптимальних масових часток фруктози і РБДХ досягається максимальне значення КПЯ ферментованих молочно-рисових згустків – 8,305 та високі пробіотичні властивості [4, 5].

Розроблено десять модельних рецептур комбінованих десертних продуктів для військовослужбовців на базі ферментованої молочно-спельтової основи [3] та шість модельних рецептур на базі ферментованої молочно-рисової основи [5] з радіопротекторними й пробіотичними властивостями та зі збалансованим хімічним складом: співвідношення білків : жирів : вуглеводів у розроблених продуктах складає (1,10–1,12) : 1,00 : 6,00. За результатами сенсорної оцінки рекомендовано до розробки усі шістнадцять модельних рецептур десертних продуктів.

Розроблено три модельні рецептури комбінованих білкових продуктів для військовослужбовців (сирної маси) з радіопротекторними і пробіотичними властивостями зі співвідношення білків : жирів : вуглеводів 1,1:1,0:1,4, а також шість рецептур напоїв на основі біфідо-сироватки. За результатами сенсорної оцінки рекомендовано до розробки усі три модельні рецептури комбінованих білкових продуктів та чотири рецептури напоїв на основі біфідо-сироватки.

Рекомендований асортимент продукції цеху з виробництва ферментованих біфідо-продуктів для реабілітації військовослужбовців включає:

1. Біфідо-сир кисломолочний Ж=15 %.
2. Комбінований білковий десерт зі спельтовим борошном та наповнювачем із журавлини Ж=7,7 %.
3. Ферментований десерт зі спельтовим борошном, КСБ-УФ-65 та шипшиновим наповнювачем Ж=3,3 %.
4. Ферментований десерт зі спельтовим борошном, біфідо-сиром кисломолочним та шипшиновим наповнювачем Ж=3,3 %.
5. Ферментований десерт з РБДХ, КСБ-УФ-65 та гарбузовим наповнювачем Ж=3 %.
6. Ферментований десерт з РБДХ, біфідо-сиром кисломолочним та яблучним наповнювачем Ж=3 %.

7. Сметана Ж=20 %.
8. Напій сироватковий «Мажітель».

Виконані сировинні розрахунки цехів з виробництва наведеного асортименту продукції продуктивністю 50 та 10 тонн молока за зміну, підібрано обладнання та спроектовано цехи з виробництва ферментованих біфідо-продуктів для реабілітації військовослужбовців. Цех продуктивністю 50 тонн молока за зміну передбачає використання обладнання польської фірми TEWES BIS, а у міні-цеху з виробництва цільових продуктів продуктивністю 10 тонн молока за зміну передбачено використання вітчизняного обладнання, що дозволяє даний міні-цех розташовувати поблизу молочних ферм – це зменшить витрати на доставку молока-сировини на переробку а, відповідно, й собівартість готових продуктів. Тому спроектований міні-цех із виробництва ферментованих біфідо-продуктів для реабілітації військовослужбовців потужністю 10 тонн молока за зміну є модульним і може бути побудований поблизу будь-якої молочної ферми. Крім того, запропонований асортимент ферментованих біфідо-продуктів для реабілітації військовослужбовців може бути впроваджений на будь-якому молокопереробному підприємстві, яке виробляє продукти із незбираного молока.

### **Література**

1. Нові комбіновані продукти з радіопротекторними властивостями і збалансованим хімічним складом для військовослужбовців: перспективи виробництва / Н.А. Ткаченко, С.О. Ізбаш, А. В. Копійко, Г. Р. Рамазашвілі // Наукові праці ОНАХТ. – 2017. – Т. 81, Вип. 2. – С. 76-86. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Np\\_2017\\_81\\_2\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Np_2017_81_2_12)
2. Kopyiko, A., Tkachenko, N., Mardar, M., & Honcharov, D. (2021). Modeling of fatty acid composition of combined food products. *Technology Audit and Production Reserves*, 3(3(59)), 27–33. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.235246>
3. Ткаченко Н., Кручек О., Рамазашвілі Г. Пробиотичні йогуртові напої зі спельтою – ферментовані молочні продукти нового покоління // Матеріали 83 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів “Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті”, 5–6 квітня 2017 р. – К.: НУХТ, 2017 р. – Ч.1. – С. 359.
4. Ткаченко Н.А., Чагаровский А.П., Копейко А.В. Комбинированные пробиотические напитки со сбалансированным химическим составом: инновационность технологических решений // «Продовольственная безопасность в контексте новых идей и решений» международная научно-практическая конференция. 10 марта 2017 г. – Семей: Государственный университет имени Шакарима, 2017. – Том 2. – С. 202–206.
5. Innovative solutions in biotechnologies of combined yogurt drinks with balanced chemical contents / N.A. Tkachenko, O.A. Kruchek, A.V. Kopyiko, G.R. Ramazashvili // *Food Science and Technology*. – 2017. – № 3. – P. 42–52. <https://doi.org/10.15673/fst.v11i1.303>

## **МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДУ ЙОГУРТОВОГО ДЕСЕРТУ ДЛЯ ХАРЧУВАННЯ ДІВЧАТ-СПОРТСМЕНІВ**

**Ткаченко Н.А., д-р техн. наук, професорка,  
Чагаровський О.П., д-р техн. наук, професор, Подолян З.С., СВО «Магістр»  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Сучасні тенденції та хвиля ажіотажу навколо здорового способу життя та правильного харчування спровокували появу нових харчових добавок на ринку харчової промисловості. Такі добавки як ВСАА, протеїн, L-карнітин раніше були популярні виключно серед професійних спортсменів, а зараз доступні і є нормою для тих, чия кінцева мета не участь у змаганнях, а підтримка фізичної форми [1]. Найважливіше місце серед правил здорового



способу життя займає правильний раціон харчування. Причому важливо не тільки харчуватися здоровими натуральними, багатими на корисні речовини продуктами, але ще й важливо скорегувати харчові переваги так, щоб раціон стимулював прогрес власних результатів [2].

Спортивне харчування – це результат наукових досліджень та серйозних випробувань фахівців у галузі дієтології та фізіології, ретельно підібрані за складом концентровані суміші основних харчових елементів, спеціально оброблених для найкращого засвоєння організмом людини.

Якщо розглянути локально, то ринок спортивного харчування України має перспективу зростання обсягів виробництва та розширення продуктового портфолію, оскільки продукти місцевого виробника представлені в дуже обмежених кількостях і не викликають довіри у вітчизняних споживачів. Відповідно, зростає і попит на імпорт харчових добавок таких країн-виробників як США, Німеччина, Польща. Використання нового, якісного і більш бюджетного продукту національного виробника зможе підвищити конкурентоспроможність нашої країни як на локальному, так і на міжнародному ринку спортивного харчування. За даними інформаційно-аналітичної платформи FitnessConnectUA, споживачами фітнес-послуг сьогодні є понад 1 млн. осіб або 2,4 % населення України. Річний оборот ринку фітнес-послуг України складає близько 201,8 млн. \$ і найближчим часом ці цифри зростатимуть. Разом із зростанням ринку фітнес- і спорт-послуг активно розвивається і ринок спортивного харчування, що також демонструє серйозні показники зростання.

Основною причиною початку вживання спортивного харчування є як досягнення конкретної спортивної мети, а саме зниження ваги чи набір м'язової маси, так і насичення організму мікро- і макроелементами, яких бракує. Тому люди активно замінюють традиційні продукти альтернативами, які, на їхню думку, є кориснішими, насиченішими і не викликають почуття провини за «зайві калорії». З урахуванням того, що міжнародні організації охорони здоров'я, такі як ВООЗ, заохочують споживачів зміцнювати свою імунну систему для запобігання впливу COVID-19, очікується, що продукти спортивного харчування будуть ставати ще популярнішими [3].

Авторами було проведено дослідження вподобань респондентів – дівчат-спортсменів – щодо розробки нового продукту з підвищеним вмістом білка, згідно якого до розробки було рекомендовано йогуртовий десерт з додаванням сироваткового білкового концентрату як білкової добавки, насіння чіа та наповнювача обліпіха-м'ята-шафран для дівчат-спортсменів, які задоволені своєю поточною фізичною формою (82 % опитаних).

**Мета** представленого дослідження – оптимізація рецептури нового йогуртового десерту з підвищеним вмістом білка для дівчат-спортсменів.

Вміст сухого знежиреного молочного залишку у традиційних йогуртах коливається від 9,5 до 16,0 %. Згідно прийнятого рішення сухе знежирене молоко у рецептурі йогурту було вирішено замінити на концентрат сироваткових білків (КСБ) із вмістом білків 75 %. За результатами сенсорної оцінки було встановлено, що доцільно вводити до рецептури йогурту 5 % КСБ, що забезпечить вміст сухого знежиреного молочного залишку у цільовому продукті не менше 13 %, у т.ч. білків – не менше 9,5 %. Для надання продукту солодкуватого смаку без збільшення калорійності, а також для залучення до цільової аудиторії дівчат-спортсменів, які мають непереносимість лактози, рекомендовано здійснювати її гідроліз ферментним препаратом  $\beta$ -галактозидази у процесі ферментації йогуртової основи, збагаченої КСБ.

Оптимізацію рецептури йогуртового десерту з підвищеним вмістом білка для дівчат-спортсменів здійснювали із застосуванням програмного пакету Statistica 10 (StatSoft, Inc., USA) [4] з використанням методології поверхні відклику.

У рецептурі цільового йогуртового десерту варіювали масову частку насіння чіа (НЧ) від 3,5 до 5,9 % (що забезпечить від 30 до 50 % добової потреби у цьому функціональному інгредієнті при вживанні 170 г продукту) та масову частку наповнювача обліпіха-м'ята-

шафран (НО) від 10 до 14%. Критерієм оптимізації рецептури цільового продукту було обрано сенсорну оцінку (СО, бали). Незалежні фактори, які варіювалися в експерименті – масова частка НЧ (%) та масова частка НО (%). Для оптимізації рецептури було обрано функцію відклику, яка має вигляд полінома другого ступеню:

$$CO = b_0 + b_1 \cdot C_{НЧ} + b_{11} \cdot C_{НЧ}^2 + b_2 \cdot C_{НО} + b_{22} \cdot C_{НО}^2 + b_{12} \cdot C_{НЧ} \cdot C_{НО}, \quad (1)$$

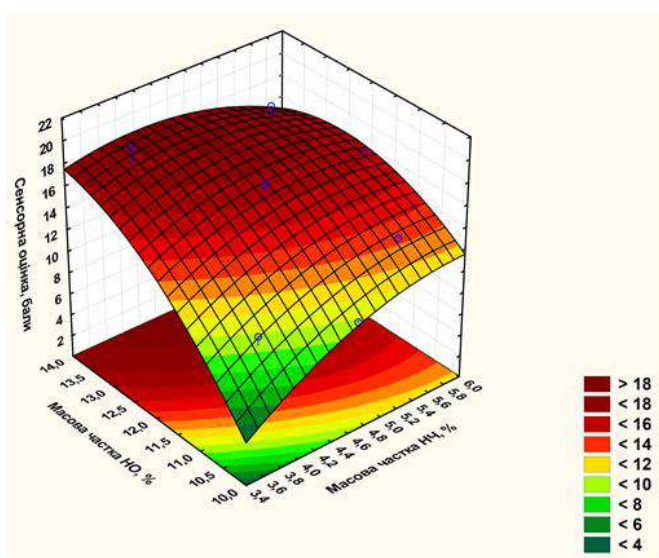
де  $b_0$  – константа;  $C_{НЧ}$  – масова частка НЧ, %;  $C_{НО}$  – масова частка НО, %;  $b_1, b_{11}, b_2, b_{22}, b_{12}$  – коефіцієнти для кожного елемента полінома.

Для визначення сенсорних показників цільового йогуртового десерту авторами було розроблено бальову шкалу оцінки смаку і запаху, кольору та консистенції. Отримане рівняння з розрахованими коефіцієнтами має вигляд:

$$O = -188,49 + 23,40 \cdot C_{НЧ} - 1,14 \cdot C_{НЧ}^2 + 22,52 \cdot C_{НО} - 0,66 \cdot C_{НО}^2 - 0,98 \cdot C_{НЧ} \cdot C_{НО}. \quad (2)$$

Адекватність розробленої моделі (2) перевіряли методом дисперсійного аналізу. Його результати, зокрема, значення коефіцієнтів детермінації ( $R^2=0,907$  і  $R^2_{adj}=0,829$ ) та відсутність утрати узгодженості ( $p > 0,05$ ) свідчать, що модель адекватно описує експеримент.

Описаний поліномом (2) сукупний вплив масових часток НЧ та НО на сенсорну оцінку йогуртового десерту для дівчат-спортсменів у графічному вигляді представлений на рис. 1.



**Рис.1 – Залежність сенсорної оцінки (бали) від масової частки НЧ (%) та НО (%)**

Обробка поліному у середовищі програмного пакета *Statistica 10* (StatSoft, Inc., USA) дозволила визначити оптимальну масову частку сировинних інгредієнтів – 3,2 та 13,9% насіння чіа та наповнювача обліпіха-м'ята-шафран відповідно. При цьому масова частка йогуртової основи з гідролізованою лактозою, збагаченої КСБ, складає 82,9%.

Проведені дослідження дозволили оптимізувати рецептуру йогуртового десерту з підвищеним вмістом білка для дівчат-спортсменів.

### Література

1. Спорт и питание [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://project.liga.net/projects/sports\\_nutrition/](https://project.liga.net/projects/sports_nutrition/). Дата звернення 10.11.2021 р.
2. What's Fueling the Sports Nutrition Market? [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://www.foodprocessing.com/articles/2020/sports-nutrition/>. Дата звернення 29.10.2021 р.
3. Sports nutrition market - GROWTH, trends, Covid-19 impact, and forecasts (2021-2026) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/sports-nutrition-market>. Дата звернення 10.11.2021 р.
4. Myers R., Montgomery D., Anderson–Cook C. // Response surface methodology. – New York: John Wiley & Sons. 2009. – 730 p.

# СИР СУЛУГУНІ З ФЕНУГРЕКОМ – ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА В УКРАЇНІ

Ткаченко Н.А., д.т.н., професорка, Чагаровський О.П., д.т.н., професор,  
Клименко О.Г., завідувачка лабораторії  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Забезпечення населення України високоякісними продуктами харчування, поліпшення їх структури та забезпечення продовольчої безпеки – проблема, яка не втрачає своєї актуальності сьогодні. Тому збільшення виробництва продукції, а саме високобілкового цінного продукту – сиру, покращення його якості, зниження собівартості є важливим завданням агро-промислового комплексу країни та підприємств молокопереробної галузі. У той же час, організація серйозного сироробного підприємства потребує мільйонних інвестицій, що, за сучасних умов, не може бути реалізовано представниками малого та середнього бізнесу. Але є й інший вихід – організація міні-сироварень. Так, за допомогою сучасної компактної виробничої лінії можливо відкрити невеликий виробничий цех з виробництва сиру Сулугуні. Собівартість виробництва Сулугуні відносно невисока за рахунок короткого циклу та порівняно простої технології виробництва. Попри те, що сьогодні існує дуже багато сирів, Сулугуні залишається досить популярним сиrom на споживчому ринку України.

Сулугуні входить до групи розсільних сирів. Це сир, який характеризується яскраво вираженим кисломолочним, трохи солонуватим надзвичайно специфічним смаком і ароматом. У цього сиру цікава структура – шарувата, щільна, але водночас еластична. У сиру можуть бути поодинокі вічка, як правило, неправильної форми, а також відсутня кірка [1].

Для розширення асортименту та підвищення харчової цінності в класичні рецепти «Сулугуні» додають різні добавки – паприку, чабрець, прованські трави, чорний кмин та фенугрек (пажитник). З медико-біологічної точки зору для збагачення продуктів харчування слід використовувати ті мікронутрієнти, дефіцит яких реально має місце, достатньо широко розповсюджений та небезпечний для здоров'я. До числа таких мікронутрієнтів на Україні слід віднести вітаміни С та групи В, фолієву кислоту (частково), йод, селен, залізо, кальцій. Збагачувати, перш за все, слід продукти масового споживання, доступні всім групам населення, та ті, що регулярно використовуються у повсякденному харчуванні. Важливими є також технологічні аспекти збагачення харчових продуктів. Одна з причин популярності «Сулугуні» – з точки зору виробника простота технології та висока рентабельність, а з точки зору споживача – приємний смак та доступна вартість.

**Метою** роботи є визначення доцільності використання в рецептурі та технології сиру «Сулугуні» насіння фенугрека.

Фенугрек надає сирам смак і аромат горіха та приємний грибний післясмак з легкою гостринкою. Насіння фенугрека вважають вкрай корисним продуктом, оскільки воно здатне покращити життєво важливі процеси в організмі людини. Насіння містить компоненти, які сприяють зміцненню імунітету; мають сприятливий вплив на роботу ЦНС, допомагаючи організму людини боротися зі стресами; покращують самопочуття і надають сил. Виступаючи джерелом заліза, фенугрек нормалізує кровотворення, використовується для лікування анемії та підвищення рівня гемоглобіну. Вміст мінеральних речовин та вітамінів у насінні фенугрека та сирі «Сулугуні» представлений у табл. 1 [1-3].

Таким чином додавання фенугреку до сиру «Сулугуні» підвищить користь сиру «Сулугуні» за рахунок збільшення кількості вітамінів та мінералів. Сир «Сулугуні з фенугреком» дозволить швидко відновити енергетичні витрати організму завдяки високому вмісту білка, а також покращити обмін речовин за рахунок підвищеного вмісту мінералів та вітамінної складової. Крім цього, при регулярному споживанні продукт сприятиме покращенню метаболізму в клітинах, відновленню після хірургічного втручання та тривалої хвороби.

Калорійність сиру «Сулугуні» складає близько 280 ккал на 100 грам, калорійність фенугрека – 323 ккал на 100 грам, що є досить невисокою для цього класу продуктів. Тому сир «Сулугуні з фенугреком» займе міцну позицію у більшості сучасних дієт. Невисока калорійність сиру «Сулугуні з фенугреком» дозволить вільно вживати його людям, які мають зайву вагу.

**Таблиця 1 – Вміст мінеральних речовин та вітамінів у насінні фенугрека та сирі «Сулугуні» [1-3]**

Найменування нутрієнта	Вміст у 100 г		Добова норма
	фенугрека	сулугуні класичного	
<b>Макроелементи:</b>			
Калій, K, мг	770	100	2500 мг
Кальцій, Ca, мг	176	650	1000 мг
Магній, Mg, мг	191	35	400 мг
Натрій, Na, мг	67	1050	1300 мг
Сірка, S, мг	230	205	1000 мг
Фосфор, P, мг	296	420	800 мг
<b>Мікроелементи:</b>			
Залізо, Fe, мг	33.53 мг	0,6 мг	18 мг
Марганець, Mn, мг	1.228 мг	–	2 мг
Мідь, Cu, мкг	1110 мкг	–	1000 мкг
Селен, Se, мкг	6.3 мкг	–	55 мкг
Цинк, Zn, мг	2.5 мг	–	12,00
<b>Вітаміни:</b>			
Вітамін А, мкг	128,00	3,00	900,00
Ретинол, мг	0.12	–	–
В-каротин, мг	0.05	–	5,00
Вітамін В1, мг	0.06	0.322	1,50
Вітамін В2, мг	500,00	0.366	1,80
Вітамін В6, мг	–	0.60	2,00
Вітамін В9, мг	–	57,00	0,40
Вітамін С, мг	0.70 мг	3,00	90,00
Вітамін D, мкг	0.71 мкг	–	10,00
Вітамін Е, мг	0.30 мг	–	15,00
Вітамін РР, мг	5.50 мг	1.64 мг	20,00
Ніацин, мг	0.40 мг	–	–

Особливо корисний цей сир дітям і майбутнім мамам, а також людям з ослабленим здоров'ям (після перенесених тяжких хвороб та операцій і різних переломів кісток). Саме тому сир «Сулугуні з фенугреком» матиме дуже широку цільову аудиторію.

#### Література

1. Сулугуні: Вікіпедія. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/> Дата звернення 22.04.2022 р.
2. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Legacy Release. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://data.nal.usda.gov/dataset/usda-national-nutrient-database-standard-reference-legacy-release> Дата звернення 22.04.2022 р.
3. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 1: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов Под ред. проф.,

## **ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ НАПОЮ «СОНЯШНИКОВИЙ»**

**Ткаченко Н.А., д.т.н., професорка, Кручек О.А., к.т.н., доцентка,  
Щегульцова А.О., СВО «Магістр»  
Одеський національний технологічний університет. М. Одеса**

Експерти зазначають, що Україна має великий потенціал, вигідне географічне положення, певні кліматичні умови та природні ресурси, які сприяють розвитку галузі тваринництва та молокопереробної промисловості загалом. Серйозний виклик виробникам молочної промисловості створює поширення в суспільстві тенденцій здорового харчування, в межах яких збільшується споживання «рослинного молока» як альтернативи тваринному, в Україні ринок «рослинного молока» існує і розвивається на хвилі розповсюдження здорового харчування. А це слугує стимулом у напрямку поліпшення діяльності харчової промисловості та пошуку нових методів і засобів задоволення потреб споживачів. Підприємство, що успішно і регулярно реалізує інноваційну діяльність обов'язково отримує конкурентні переваги на ринку.

Нововведення, будучи результатом інноваційної діяльності у кінцевому рахунку сприяють підвищенню конкурентоспроможності виробництва та ефективному розвитку національної економіки загалом.

В Україні діють сприятливі умови для інноваційного розвитку харчової промисловості, сформовано основи нормативно-правової бази та механізми здійснення інноваційної політики, а також створення умов для інноваційного розвитку харчової промисловості у всіх її проявах. До 2012 р. існувала стала тенденція до збільшення абсолютної кількості підприємств, котрі займались інноваційною діяльністю та впроваджували інновації, однак протягом останніх 6 років сформувалася протилежна тенденція – стрімке скорочення інноваційно активних виробників. Тенденції росту частки підприємств, котрі займались інноваційною діяльністю (до 18,87 % у 2016 року) залишаються значно меншими від характеристик країн Європейського Союзу (46,1 %).

Такі тенденції вказують на те, що в умовах посилення ринкової конкуренції значна кількість виробників не витримує зовнішнього тиску, а інноваційна спрямованість розвитку виступає ключовою вимогою і необхідною гарантією збереження їх конкурентних позицій в сучасних модернізаційних умовах, що свідчить про необхідність активізації інноваційної діяльності.

У загальносвітовій тенденції зростання попиту на продукти рослинного походження, одним із факторів, який стримує розвиток галузі виробництва «рослинного молока» в Україні є вартість, бо ціна на альтернативні продукти рослинного походження значно вища від ціни на звичні, традиційні продукти тваринного походження. Тому одним із напрямків дослідження є пошук шляхів створення продукту, конкурентного молока не тільки за якістю, але й за ціною для споживача.

Сьогодні зростає попит на вегетаріанську їжу, все більше людей шукають альтернативні тваринному походженню продукти харчування, особливо у сфері молочних продуктів шукають альтернативи безлактозним продуктам із повноцінним збереженням поживних якостей у рослинних заміниках. Основними споживачами «рослинного молока» в Україні є люди, які мають непереносимість лактози; вегани, вегетаріанці, сироді; люди, які неухильно дотримуються обмеження релігійних постів; люди, що знаходяться на дієті за медичними показаннями; бажаючі вживати продукцію без антибіотиків і гормонів, що застосовуються у тваринництві; люди, які слідуєть за модними трендами у галузі

харчування, зокрема стурбовані проблемою схуднення. Окрім того, до числа споживачів «рослинного молока» входять і люди, охочі урізноманітнити свій раціон.

Асортимент сировини для «рослинного молока» постійно збільшується. Соняшниковий білок є новою сировиною, яка може задовольнити людей, що мають алергію. За встановленими Національним стандартом України органолептичними вимогами до білка соняшникового (однорідний порошок світлого кольору, без сторонніх присмаків і запахів) і його фізико-хімічними показниками, він добре підходить як інгредієнт для збагачення раціону харчування. В країнах ЄС вважають, що соняшниковий білок є дуже хорошою альтернативою усім рослинним білкам, які використовують у харчовій промисловості. Утім, потенціал його використаний не повною мірою, тож там працюють над подальшими модифікаціями для спеціальних застосувань. Для багатьох виробників вирішальним є й те, що білок соняшнику має самостійний приємний смак.

Вибір культури – джерела білка – визначається регіональними особливостями. У країнах Азії – це соя, в Африці – арахіс. Рослинний білок отримують також із ріпаку, кунжуту, сафлору. В Україні, звичайно, з пріоритетної культури перевагу можна віддати соняшнику.

Вирощування культури соняшника завжди було важливою галуззю виробництва для української економіки. Культура вирощується практично у всіх регіонах нашої країни, Україна входить у число країн-лідерів з виробництва і постачання соняшника та соняшникової олії, а також за валовим збором соняшнику. За обсягами виробництва соняшника у 2019 році Україна займає перше місце у світі. Валовий збір культури у 2019 році сягнув 14,5 млн. тон, середня врожайність – 2,3 т/га, за посівними площами під соняшником Україна займає 2 місце у світі (6,2 млн. га).

Світове виробництво соняшника у 2019 році сягнуло 51,22 млн. тонн при середній врожайності 2 т/га. У ТОП-10 найбільших країн-виробників соняшника у 2019 році увійшли:

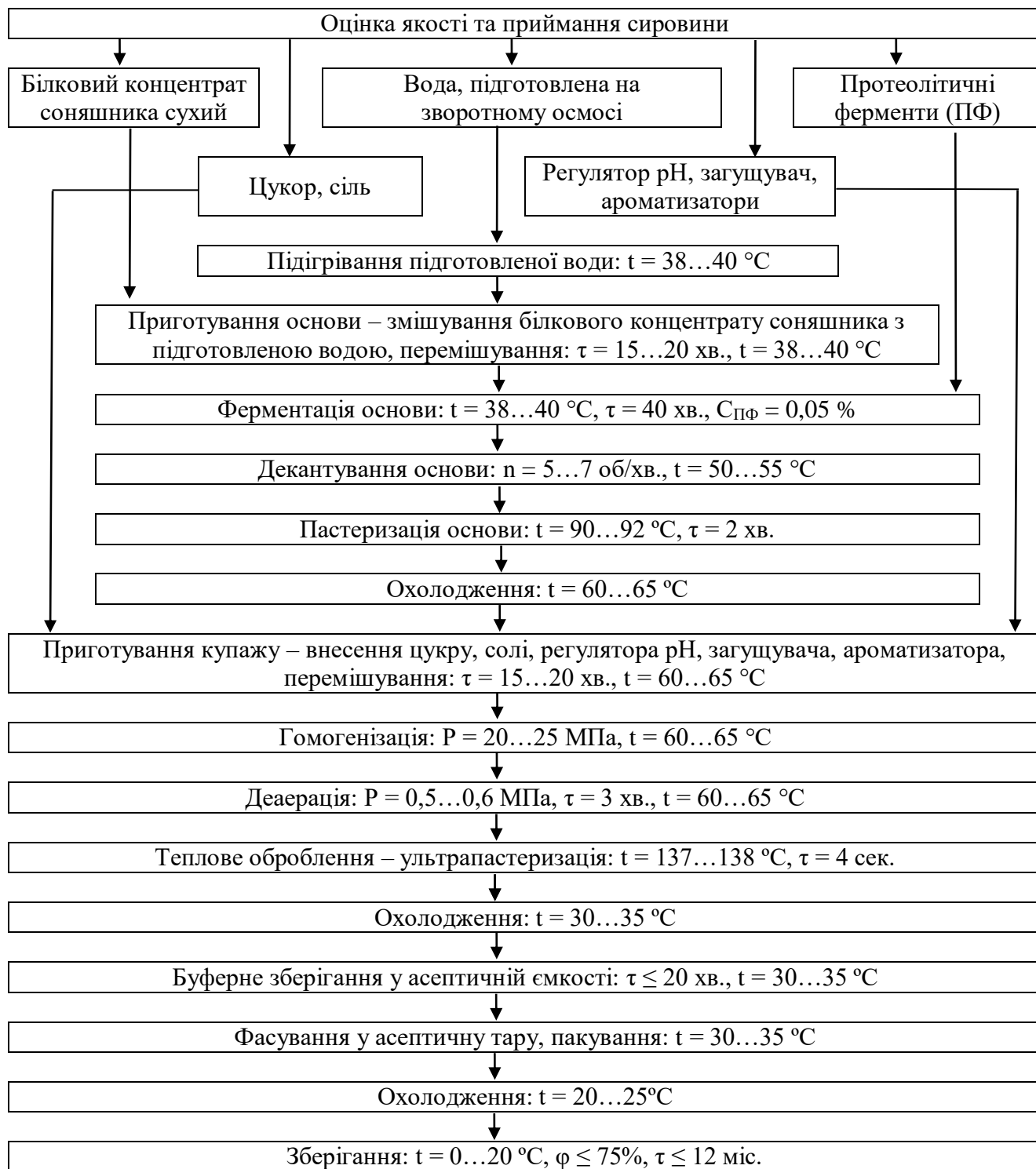
- Україна – 14,5 млн тонн при середній врожайності 2,3 т/га;
- Росія – 13 млн тонн, 1,6 т/га;
- ЄС – 9,8 млн тонн, 2,2 т/га;
- Аргентина – 3,5 млн тонн, 2,1 т/га;
- Китай – 3,25 млн тонн, 2,6 т/га;
- Туреччина – 1,75 млн тонн, 2,4 т/га;
- США – 1,02 млн тонн, 1,9 т/га;
- Молдова – 0,9 млн тонн, 2,3 т/га;
- Казахстан – 0,8 млн тонн, 1 т/га;
- ПАР – 0,75 млн тонн, 1,2 т/га.

Цінність соняшника полягає також у тому, що у виробництві, крім основного продукту – соняшникової олії – утворюються цінні побічні продукти. Хімічний склад цієї цінної харчової сировини свідчить про наявність в ній багатьох біологічно активних речовин, які позитивно впливають на людський організм, в кількості, яка робить промислову переробку економічно доцільною.

**Метою** даного дослідження стало розроблення інноваційної технології напою «Соняшниковий» на основі концентрату сухого знежиреного соняшникового, виготовленого за технологією українського олійно-екстракційного заводу №1 ТОВ «Потоки» відповідно до ТУ У10.9-40832205-001:2019. Цей продукт є інноваційним на ринку сировини рослинного білка, отриманий шляхом екстрагування пресованого обрушеного ядра соняшника органічним розчинником, таким чином виробляється продукт із вмістом сирого протеїну 52-53 % та масовою часткою жиру 1,5 %.

Дослідження щодо розробки інноваційної технології напою «Соняшниковий» проводили у лабораторіях кафедри Технології молока, олійно-жирових продуктів та індустрії краси ОНТУ(ОНАХТ) та у виробничих і лабораторних умовах Одеського консервного заводу дитячого харчування «Vitmark Ukraina».

Результатом роботи стала розроблена інноваційна технологічна схема виробництва «рослинного молока» – напою «Соняшниковий» (рис. 1) на основі концентрату сухого знежиреного соняшникового (білок рослинний соняшковий), виготовленого відповідно до ТУ У10.9-40832205-001:2019, із застосуванням спеціально підготовленої води (знесоленої шляхом зворотного осмосу), додаткових сировинних інгредієнтів (цукру, солі, загущувача, ароматизатора «Вершковий» або «Молоко пряжене», регулятора кислотності), а також протеолітичних ферментів, що підвищує ступінь засвоєння білків готового продукту.



**Рис. 1 – Інноваційна технологічна схема виробництва напою «Соняшниковий»**

Для впровадження розробленої технології напою «Соняшниковий» у виробництво на Одеському консервному заводі дитячого харчування «Vitmark Ukraina» не потрібно

встановлення додаткового обладнання, оскільки підприємство уже виробляє різні види «рослинного молока». На встановленому обладнанні розроблена технологія була апробована, отримані у промисловості зразки напоїв були проаналізовані у лабораторії підприємства, дегустація напоїв була здійснена із залучення завідувача лабораторії, головного технолога, майстра виробничої дільниці Одеського консервного заводу дитячого харчування «Vitmark Ukraina» та фахівців кафедри ТМОЖПтаК ОНТУ(ОНАХТ). Усі вироблені зразки напою «Соняшниковий» отримали позитивну оцінку і рекомендовані до впровадження у виробництво за умови розроблення та затвердження нормативної документації.

## **АНАЛІЗ ЗМІНИ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЯДЕР КІСТОЧОК ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР І ЯКІСТЬ ОЛІЇ З НИХ ПРИ ТЕПЛОВИМУ ОБРОБЛЕННІ**

**Котляр Є.О. к.т.н., доц., Чабанова О.Б. к.т.н., доц., Нікіфоров Є.І., СВО «Магістр»  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

У технологічній лінії виробництва олії з ядер плодкових кісточок особливе місце займає процес сушіння ядер. Цей процес слідує останнім перед безпосереднім добуванням олії. Вихід і якість олії в основному залежать від температурного режиму, тривалості процесу та умов сушіння [1].

Теплова сушка впливає на один з основних показників якості олії – її кислотне число.

У висушених ядрах кісточкових протікають процеси окислення олеїнової кислоти з утворенням перекисів, окисикислот і потім низькомолекулярних кислот, і вони йдуть тим інтенсивніше, чим вище температура нагрівання ядер. Низькотемпературна термічна обробка сприяє гідролізу триацилгліцеринів з утворенням ді- і моноацилгліцеринів та вільних жирних кислот. Тому тепла обробка повинна вестися при оптимальних температурах – з тим, щоб звести до мінімуму гідролітичні процеси і в той же час не допустити окисного розпаду та зв'язування ліпідів, немінучих при високих температурах [2].

Як відомо більшу частину білку ядер плодкових кісточок становить глобулін (до 90 %). Швидкість і ступінь денатурації білків при нагріванні білків залежать від температури нагрівання, тривалості теплового впливу і вологості білка. Денатурація білків тим інтенсивніше, чим вище температура, тривалість нагрівання і вологість білка [3].

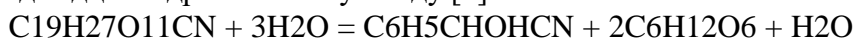
У клітинах і тканинах ядер кісточкових культур виявлені мінеральні елементи, які відіграють значну роль у процесах їх життєдіяльності. Вміст окремих елементів в ядрах кісточок залежить від виду рослини [4].

Основна роль мінеральних елементів полягає у підвищенні активності різних ферментів при протіканні біохімічних процесів всередині клітини.

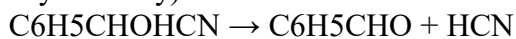
Вуглеводи, в залежності від виконуваних функцій, поділяються на запасні (крохмаль), структурні (целюлоза) і захисні. У зрілих ядрах кісточкових міститься незначна кількість крохмалю.

Вітаміни, що знаходяться у зародку і в інших частинах ядер плодкових кісточок, під дією високих температур руйнуються.

Відмінною рисою всіх кісточкових є наявність в їх ядрі глюкозиду амігдалина  $C_{19}H_{27}O_{11}CN$ , який в присутності води під впливом ферменту розпадається на бензальдегідціангідрин глюкозу і воду [5]:



Далі бензальдегідціангідрин розпадається на бензальдегід і ціаністий водень (синильну кислоту):



При підвищенні температури зазначені процеси посилюються. Ферментативний гідроліз амігдалина залежить від вологості і температури ядра кісточкових культур, а також від тривалості термообробки.



## Висновки

З зазначеного вище витікає, що глибина біохімічних процесів в ядрах плодкових кісточок, які відбуваються при тепловій дії, багато в чому залежить від температури і тривалості термообробки: чим довше час сушіння і вище температура ядер, тим інтенсивніше відбуваються небажані біохімічні процеси в ядрі (окислення олії в ядрах, денатурація білків, гідроліз амігдалина, руйнування вітамінів). Все це в сукупності своїй призводить до погіршення технологічних властивостей ядер, зниження якості і цілющих властивостей одержуваної олії (підвищення кислотного числа, зміна кольору, гіркуватий смак, різкий запах). Тому термообробку олійної сировини потрібно вести при температурному режимі, в якому матеріал не повинен нагріватися вище 75...80°C, і для подальшої екстракції ядра необхідно подрібнити на пелюстки на вальцових верстатах перед термообробкою [5].

## Література

1. Mezzomo N, Mileo BR, Friedrich MT, Martínez J, Ferreira SR. Supercritical fluid extraction of peach (*Prunus persica*) almond oil: Process yield and extract composition. *Bioresour Technol.* 2010;101:5622–32. [PubMed] [Google Scholar]
2. Tu Z, Han X, Wang X, Hou Y, Shao B, Wang X, et al. Protective effects of CVPM on vascular endothelium in rats fed cholesterol diet. *Clin Chim Acta.* 2003;333:85–90. [PubMed] [Google Scholar]
3. Wu H, Shi J, Xue S, Kakuda Y, Wang DF, Jiang YM. Essential oil extracted from peach (*Prunus persica*) kernel and its physicochemical and antioxidant properties. *LWT-Food Sci Technol.* 2011;44:2032–9. [Google Scholar]
4. Zhao X, Wang H, You J, Suo Y. Determination of free fatty acids in bryophyte plants and soil by HPLC with fluorescence detection and identification by online MS. *Chromatographia.* 2007;66:197–206. [Google Scholar]
5. Eduardo LH. Health effects of oleic acid and long chain omega-3 fatty acids (EPA and DHA) enriched milks. A review of intervention studies. *Pharmacol Res.* 2010;61:200–7. [PubMed] [Google Scholar]

## ПИТНИЙ ЙОГУРТ «МЕДОК»

**Кручек О.А., доцентка, Дец Н.О., доцентка, Храновська Ю.Ю., СВО «Магістр»  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Молоко та молочні продукти відносяться до найпоширеніших продуктів харчування, що входять до складу раціонів усіх категорій населення. Це пояснюється унікальним складом та властивостями молока, а також можливістю виробляти з нього велику кількість різноманітних продуктів харчування.

Молоко є гарною основою для створення комбінованих продуктів [1]. Комбінування досягається шляхом додавання до молока сировини рослинного та тваринного походження, внаслідок чого відбувається збагачення продукту харчовими волокнами, вітамінами та мінеральними речовинами. Такі продукти є не тільки корисними та легко засвоюваними, але ще й універсальними, різноманітними та повсякденними. Універсальні, тому що, по-перше, містять майже всі необхідні організму речовини, які сприятливо збалансовані; по-друге, однаково необхідні дітям і дорослим, хворим і здоровим. Різноманітні тому, що налічують багато десятків видів та найменувань. Повсякденні, оскільки використовуються день у день. Ці молочні продукти мають ще й лікувальні властивості і успішно застосовуються в лікувально-профілактичному та дієтичному харчуванні [1].

Продукти бджільництва, унікальні за своїм складом із точки зору збалансованості за поживністю речовин і низки інших біологічно активних речовин, позитивно впливають на

обмін речовин організму, у зв'язку з чим їх можна рекомендувати для дієтичного та лікувального харчування населення, особливо людей похилого віку та тих, що займаються важкою фізичною працею, а також як функціональних продуктів для спортсменів [2].

Мед – цінний харчовий продукт і ліки. Харчова цінність меду полягає в наявності в ньому вуглеводів, амінокислот і білків, вітамінів та інших речовин, які легко засвоюються організмом людини і тварини. Мед має високу енергетичну цінність: 100 г меду містить у собі 1319-1403 кДж. Лікувальні властивості меду визначаються його хімічним складом і наявністю в ньому бактерицидних речовин [3].

Залежно від джерела одержання нектару бджолами розрізняють окремі види меду.

Гречаний мед буває темно-жовтого з червонуватим відтінком і темно-коричневого кольору. На відміну від інших сортів має специфічний аромат і смак. При кристалізації перетворюється в пастоподібну масу. Гречаний мед містить 36,75 % глюкози і 40,29 % левульози, а також значно більше білків і заліза, чим світліші сорти меду. Даний мед бджоли роблять із нектару квітів гречки.

Травневий мед належить до поліфлорних видів меду. Він є світло-жовтого кольору, з виключно приємним запахом і смаком. Містить 31,67 глюкози і 42 % левульози. Бджоли роблять із нектару квітів, які цвітуть у травні.

Мед з різнотрав'я відрізняється від інших видів меду органолептичними показниками. Колір меду може бути від світло-жовтого до темно-жовтого. Згідно показників якості меду, (ГОСТ 19792-87) мед із різнотрав'я володіє солодким, ніжним, приємним смаком [3].

Отож різні сорти меду мають відносно різні органолептичні властивості, тому при використанні даних сортів меду як наповнювачі кисломолочних напоїв, будуть впливати на їх товарознавчі, технологічні і смакові властивості, а також визначати їх енергетичну та біологічну цінність.

Асортимент кисломолочних продуктів, на світовому ринку, досить різноманітний, але біфідогенні збагачені молочні продукти зустрічаються не часто. Великий інтерес становить використання у виробництві кисломолочних продуктів пробіотиків з метою відновлення корисної мікрофлори кишечника в комплексі з пребіотиками та натуральними інгредієнтами рослинного походження [1].

Таким чином, з метою розширення асортименту продуктів функціонального призначення та задоволення фізіологічних потреб організму людини буде доцільною розробка технології біфідовмісного йогурту, збагаченого натуральним бджолиним медом.

Експериментальні дослідження проводилися в лабораторії кафедри Технології молока, олійно-жирових продуктів та краси Одеської національної академії харчових технологій та лабораторії ТОВ «Азорель».

Питний йогурт виготовляли резервуарним способом із незбираного коров'ячого молока з масовою часткою жиру 3,4 % не нижче 1 гатунку та кислотністю не вище 18 °Т. До складу закваски для виробництва йогурту входили *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* та *Bifidobacterium*.

У ході експерименту готували контрольний зразок без добавок та 3 дослідних зразки із масовою часткою меду 3, 5 та 7 %.

Мед різнотрав'я перед внесенням підігрівали до температурі 40 – 45 °С, витримували протягом 15 хв. та вносили у готовий йогурт після ферментації при постійному перемішуванні 20 хв. Готовий ферментований йогурт з медом «Медок» охолоджували до температури 10 °С та фасували у споживчу тару.

У контрольному та дослідних зразках досліджували органолептичні після виробництва (табл. 1).

Таким чином, за результатами органолептичної оцінки можна зробити висновок, що зразок з масовою часткою меду 5 % має гарні показники якості та може бути використаний для виробництва питного йогурту «Медок».

Всі дослідні зразки володіли високими сенсорними характеристиками, що підтверджено виробничою дегустацією.

**Таблиця 1 – Органолептичні показники контрольного та дослідного зразків**

Зразок	Смак та запах	Колір	Консистенція
Контрольний	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків та запахів	Білий	Однорідна, ніжна, в міру щільна, без відділення сироватки
Дослідний 1 (3 % меду)	Чистий, кисломолочний із легким присмаком меду	Білий із легким кремовим відтінком	
Дослідний 2 (5 % меду)	Чистий, кисломолочний із присмаком та запахом меду		
Дослідний 3 (7 % меду)	Чистий, кисломолочний із явним присмаком меду, терпкий	Білий із кремовим відтінком	Однорідна, щільний і в'язкий згусток, без відділення сироватки

На підставі проведених досліджень обґрунтовано можливість використання меду у виробництві питного йогурту «Медок». На наступних етапах планується вивчити вплив меду різнотрав'я на розвиток мікрофлори продукту в процесі зберігання та встановити терміни зберігання йогурту із бджолиним медом.

### **Література**

1. Дідух Н.А., Чагаровський О.П., Лисогор Т.А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення. – Одеса: Видавництво «Поліграф», 2008. – 236 с.
2. Гачак Ю.Р. Нові кисломолочні напої з маслянки із різними видами меду // Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького, 2010. – Том 12 № 2(44). Ч.4. – С. 26-30
3. Спосіб виробництва кисломолочного напою «Наріне з медом»: пат. на кор. модель 66921 Україна: МПК А23С9/127 / Гачак Ю.Р., Давидяк А.І.; власник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького. № 66921, заяв. 23.06.2011; опубл. 25.06.2012, Бюл.№2. – Режим доступу: <https://uapatents.com/5-66921-sposib-virobnictva-kislomolochnogo-napoyu-narine-z-medom.html>

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ВИГОТОВЛЕННЯ ЛІПОСОМ ТА ЛАМЕЛЯРНОЇ ЕМУЛЬСІЇ ДЛЯ ANTI-AGE КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ ПО ДОГЛЯДУ ЗА ШКІРОЮ ОБЛИЧЧЯ**

**Дец Н.О., доцентка, Ланженко Л.О., доцентка, Скрипніченко Д.М., доцент,  
Сіренко Н.А., СВО «Магістр»  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Найважливішим напрямком розвитку косметичної промисловості є розробка нового покоління anti-age косметики функціонального призначення. Невід'ємною частиною цієї продукції є біологічно активні речовини, основним джерелом яких є рослини. Кожна рослина характеризується збалансованим і властивим тільки йому складом біологічно активних речовин. Розробка нових косметичних засобів полягає в правильному способі отримання натуральних екстрактів і підборі складу компонентів, що володіють необхідними властивостями.

На сьогоднішній день одним з найпоширеніших видів косметичної продукції є косметичні креми. Ці засоби завдяки широкому використанню екстрактів цілющих рослин, ефірних олій, рафінованих жирних олій, вітамінів мають неабиякі профілактично-лікувальні властивості та користуються великим попитом у населення.

У проліпосомах ліпіди структуровані у формі складених бішарів. Система не містить достатньої кількості води для формування ліпосом. Утворення ліпосом починається з додавання надлишку води.

Можна використовувати два основних типи проліпосом. Один – із ненасиченими фосфоліпідами, які перебувають у рідкокристалічній фазі вже за кімнатної температури, інший – з гідрогенізованими фосфоліпідами у стані гелю.

Оскільки ліпосоми можуть бути утворені тільки в рідкокристалічній фазі, формування їх із використанням гідрогенізованих фосфоліпідів слід виконувати за підвищеної температури.

Процес одержання ліпосом корегується зміною швидкості розведення і температури.

На кафедрі Технології молока, олійно-жирових продуктів та індустрії краси Одеської національної академії харчових технологій проводився поетапний експеримент:

— включення 4 % жиророзчинних (неполярних) компонентів у проліпосомальний концентрат;

— введення розчину гідрофільних (активних) компонентів.

На першій стадії проводили перетворення проліпосом на ліпосоми. У якості водної фази для приготування розчину ліпосом використовувалася дистильована вода (рН 5,6 – 6,4) з температурою 37–40 °С. Ліпосомальний концентрат представляє собою висококонцентрований розчин фосфоліпідів – концентрат : вода 1:10.

Наступним етапом експерименту стало змішування ліпофільних (активних) компонентів з проліпосомами при повільному перемішуванні 30–50 об/хв протягом 15 хв.

Для створення ліпосом застосовувалися Лізофосфатидилхолін (частково гідролізований фосфатидилхолін) та Лецинол-S10 (гідролізований фосфатидилхолін і фосфоліпіди).

Ліпосоми на Лізофосфатидилхоліні створювались холодним шляхом: відсоток вводу фосфоліпиду – 4 %, жиророзчинних активів – 1 % при швидкому перемішуванні 1 000–10 000 об / хв протягом 15 хв за температури для ненасичених ліпідів (+ 25) °С, для насичених – (+ 65) °С. Воду вносили тільки для початку формування ліпосом.

Процент вводу водорозчинних активів – 4 %. Приготування ліпосом здійснювалось за допомогою гравера на швидкості від 3000 до 8000 об/хв. протягом 15 хвилин.

Ліпосоми на Lecinol S-10 створювались із попередньою диспергацією його у водній фазі, відсоток вводу – 5 %, жиророзчинних активів – 1 %, водорозчинних активів – 4 %. Оскільки ліпосоми можуть бути утворені тільки в рідкокристалічній фазі, формування їх із використанням гідрогенізованих фосфоліпідів (Лецинол-S10) виконувалось за підвищеної температури 60 – 70 °С.

Для розведення суспензії ліпосом додавали водне середовище, що не має активного компонента, за температури +25 °С при активному перемішуванні на швидкості 3000-8000 об/хв. не менше 15 хвилин.

Ефективність захоплення для більшості гідрофільних речовин зазвичай лежить у межах 40~60 %, але може досягати 70~80 %. Для ліпофільних речовин ефективність захоплення змінюється залежно від їхніх індивідуальних властивостей і може наближатися до 100 %.

Для отримання емульсії на емульгаторі Plantasens HE20 виготовлено контрольний зразок та 5 дослідних зразків з емульгатором і со-емульгатором від 1 до 5 %.

Серед виготовлених зразків емульсій за органолептичними та фізико-хімічними показниками структури крему найбільш відповідними замовленим властивостям виявилися зразки 2 і 4 (табл. 1).

Зразки 1 і 2 демонструють забілюючий слід, який зникає через декілька секунд, структура крему досить плотна, тому в зразки 3,4,5 вирішено було не додавати со-емульгатор Lanol P (Glycol Palmitate).

Одержані емульсії 3,4,5 дуже легкі, без відчуття важкості, маслянистості і липкості на шкірі.

**Таблиця 1 – Органолептичні та фізико-хімічні властивості контрольного та дослідних зразків емульсії**

Показники якості	Контрольний зразок	Дослідний зразок				
		1	2	3	4	5
Термостабільність	Стабільний	Стабільний			Не стабільний	
Колоїдна стабільність	Стабільний	Стабільний				
В'язкість, Па·с	55,3	55,3	55,2	50,5	50,5	50,3
pH	5,5	5,6	6,1	5,8	6,0	5,9
Органолептичні властивості	Густа кремоподібна консистенція	Густа кремоподібна консистенція	Кремоподібна консистенція, легко наноситься, добре розповсюджується	Кремоподібна консистенція, легко наноситься, добре розповсюджується та всмоктується	Кремоподібна консистенція, легко наноситься, добре розповсюджується	Кремоподібна консистенція, залишає липкість деякий час після нанесення

Емульсія 5 відчувається більш поживною за рахунок більшого відсотку вводу олій та ліпосом.

Емульсії на Plantasens HE20 дуже приємні на дотик, не створюють відчуття жирності, шкіра після нанесення крему на Plantasens HE20 стає оксамитовою на дотик.

Таким чином, експериментально обґрунтовано раціональний склад компонентів для створення емульсійних anti-age косметичних засобів по догляду за шкірою обличчя та встановлено, що при збільшенні швидкості і часу перемішування утворюються ліпосоми меншого діаметру з більш рівномірним розподілом. Емульсії з ліпосомальними системами створеними за допомогою Lecinol – S10 з'явилися більш стійкими до нагрівання, ніж емульсії, ліпосоми яких були створені за допомогою Лизофосфатіділхоліну. Встановлено, що у якості емульгатора для створення стабільної рідкокристалічної ламелярної структури у яку можна вводити ліпосоми з включеними БАР, можна застосовувати суміш емульгаторів Plantasens HE20. Доведено, що структура емульсій, що утворюються за обраною рецептурою, є ламелярною. Оптимальною виявилась концентрація ліпосом 4-5 % від загальної маси емульсії.

## **КОМПЛЕКС БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У СКЛАДІ АНТИСЕПТИЧНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ НІГ ЧОЛОВІКІВ**

**Севастьянова О.В., доцентка, Маковська Т.В., ст. викладач,  
Клименко О.Г., завідувачка лабораторії  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Сучасні чоловіки приділяють увагу своєму зовнішньому вигляду на рівні з жінками. правильний догляд за стопами – запорука не тільки краси, але й здоров'я. Для вирішення повсякденної проблеми гігієни ніг необхідні засоби, що містять біологічно активні речовини

природного походження з протизапальними та бактерицидними властивостями, крім того які здатні стимулювати обмінні процеси у клітинах шкіри ніг.

Шкіра стопи має свої особливості будови: підошва товста, груба, позбавлена волосся і багата потовими залозами; верхньої частини стопи відноситься до нормального типу і за будовою нагадує шкіру обличчя; епідерміс стопи складається з п'яти шарів шкіри, що дорівнює 70 – 100 рядів клітин; тільки на долонях та стопах присутній блискучий шар епідермісу; на 1 см<sup>2</sup> шкіри припадає близько 80 000 мікроорганізмів.

Чоловіча шкіра також має свої особливості, а саме: через високий рівень чоловічих статевих гормонів шкіра товстіша, але набагато еластичніша, краще зберігає вологу, має нижчий показник рН (5,0) і менш схильна до агресивних впливів навколишнього середовища; шкіра містить більше колагенових волокон; кількість гранул меланіну в чоловічих клітинах значно більша, ніж жіночих, що сприяє швидшому та інтенсивному засмаганню; кількість і розмір потових залоз більша, що призводить до гіпергідрозу; рецептори сальних залоз дуже чутливі до гормону андрогену, в результаті чоловіча шкіра виробляє більше шкірного сала – це призводить до різних запальних процесів, які протікають значно важче ніж у жінок.

На основі особливостей шкіри ніг чоловіків для крему, що розробляли, використовували наступні біологічно активні інгредієнти:

Оливкова олія – містить потужні вищі жирні кислоти: лінолеву кислоту, нормалізатор водного балансу, відмінно зволожує, захищає від шкідливого впливу ультрафіолету; пальмітинову кислоту – активатор синтезу колагену і еластину; стеаринову кислоту – підсилює захисні властивості шкіри, заживляє; ліноленову кислоту – проявляє протизапальну дію та стимулює вироблення колагену, підвищує пружність шкіри.

Фітостероли олії ши сприяють відновленню захисної функції шкіри, допомагають сповільнити процес старіння і посилити захист проти ультрафіолетових променів, а терпенові спирти здатні пригнічувати активність вільних радикалів і допомагають зберігати еластичність шкіри. Олія ши живить, пом'якшує та зволожує шкіру, уповільнює процес старіння, покращує захисні властивості шкіри, стимулює клітинне оновлення.

Ефірна олія чайного дерева – це потужний антисептичний і протизапальний засіб широкого спектру дії, усуває гнійничкові, вугрові висипи, ліквідує бактеріальні, вірусні, паразитарні дерматити, екземи, запальні інфільтрати на шкірі, усуває роздратування, набряклість, свербіж, почервоніння, відновлює здоровий рельєф шкіри.

Ефірна олія лаванди є потужним антисептичним, бактерицидним та регенеруючим засобом, тому її застосовують для швидкого загоєння ран, знищення хвороботворних мікробів, розсмоктування рубців та ущільнення шкіри. Косметичні властивості лаванди виражаються в дезінфікуючій та протизапальній дії.

Гідролат м'яти завдяки своєму хімічному складу надає антисептичні, тонізуючі, антибактеріальні, протизапальні ефекти, а також має значний вітамінний і мінеральний склад. Завдяки ментолу з'являється відчуття прохолоди і свіжості.

Також в рецептуру антисептичного крему були введені CO<sub>2</sub> екстракт моркви, сечовина та пантенол.

У складі антисептичного косметичного засобу для ніг чоловіків використовували емульгатор PROLIPID 141, що дозволяє поліпшити бар'єрні властивості епідермісу; зменшити трансепідермальну втрату вологи; ефективно пом'якшити шкіру і підвищити її еластичність; боротися з ознаками ксерозу.

Консервант в рецептурі схвалений системою Ecocert BIO – це консервант широкого спектру дії, має антибактеріальну та протигрибкову активність щодо грамозитивних і грамнегативних бактерій, дріжджів та грибків. Консервант відмінно себе зарекомендував при рН 2-7, що дозволяє захищати від псування будь-які косметичні засоби.

Оцінка ефективності розробленого чоловічого антисептичного крему для ніг проведені на 6 чоловіках волонтерах (по 3 у кожній групі). В I групу входили чоловіки 23 – 39 років з практично однаковими проблемами зі шкірою ніг. До II групи входили чоловіки

віком від 40 до 60 років, які також мали практично однакові проблеми зі шкірою ніг. У досліджуваних переважала суха шкіра стіп, порушення структури рогового шару шкіри на п'ятах (тріщини), гіпергідроз та неприємний запах.

Після використання засобу в двох групах відмічалось поступове зменшення ксерозу, гіпергідрозу. Слід відмітити, що цей процес був більш ефективний в I групі в якій приймали участь чоловіки молодшого віку. В двох групах на 12 добу використання розмір тріщин зменшувався практично на 50 %, при цьому чоловіки відмічали значне зменшення больового синдрому. Динаміка нормалізації водного та ліпідного балансу шкіри стоп ніг була більш активною в молодшій за віком групі чоловіків.

Таким чином, після використання засобу в двох групах відмічалось поступове зменшення ксерозу, гіпергідрозу. Слід відмітити, що цей процес був більш ефективний в I групі в якій приймали участь чоловіки молодшого віку.

В двох групах на 12 добу використання розмір тріщин зменшувався практично на 50 %, при цьому чоловіки відмічали значне зменшення больового синдрому.

Динаміка нормалізації водного та ліпідного балансу шкіри стоп ніг була більш активною в молодшій за віком групі чоловіків. Позитивні результати дають можливість рекомендувати розроблений антисептичний засіб для ніг для щоденного використання та реабілітації військовослужбовців ЗСУ.

## **СЕКЦІЯ «ХАРЧОВА ХІМІЯ ТА ЕКСПЕРТИЗА»**

### **КРИТЕРІЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ РОСЛИННИХ ОЛІЙ**

**Антіпіна О.О., к.т.н., доцент; Озоліна С.О., к.х.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Один з функціонально значущих компонентів «здорового харчування», прихильників якого стає дедалі більше у всьому світі, – рослинні олії. Рідкі олії є важливим джерелом енергії та есенціальних речовин, насамперед поліненасичених вищих жирних кислот, жиророзчинних вітамінів А та Е. Обсяги виробництва та споживання рослинних олій постійно зростають, і наша країна знаходиться серед основних експортерів соняшникової, кукурудзяної та інших олій. Разом з тим зростають і вимоги до якості та безпечності цієї продукції, а також необхідність запобігати підробкам і фальсифікації [1].

Склад та функціональні властивості олій визначаються видом сировини, з якої олію видобувають, а також технологією виробництва, зокрема глибиною очищення сирової рослинної олії. До ідентифікаційних ознак відносять органолептичні (колір, прозорість, смак, запах) та фізико-хімічні показники (густина, показник заломлення, число омилення та інші), хімічний склад олії.

Фальсифікація якості рослинних олій може досягатися внаслідок пересортування, шляхом реалізації менш очищених, а тому і більш дешевих олій, за ціною високоочищених.

Органолептичні ознаки олії здебільшого втрачаються при рафінації та дезодорації, на виході така олія майже повністю знеособлена – світлого кольору, без характерного смаку та запаху. Тому в основі ідентифікації лежить визначення значень йодного числа, числа омилення, показника заломлення, відносної щільності досліджуваної олії і зіставлення отриманих даних з відомими значеннями зазначених параметрів. Але для всіх олій фізичні константи являють собою інтервал значень, який для деяких олій збігається або перекривається між собою, що не дозволяє за фізичними константами достовірно встановити, наприклад, факт фальсифікації цінної олії більш дешевою, особливо якщо замінюється тільки частина продукту [2].

Додатково використовують такий фізико-хімічний метод ідентифікації як визначення температури замутнення спиртових розчинів жирів.

Серед хімічних методів ідентифікації – визначення масової частки сквалену в жири, а також проведення деяких специфічних реакцій для певного виду олій та жирів: визначення ерукової кислоти, визначення госиполу, якісні реакції на олії кісточкових плодів та інші [3].

При ідентифікації та встановленні асортиментної фальсифікації найбільш точним способом визначення виду олій є визначання їхнього хімічного складу. Компонентами, за якими можливо найбільш достовірно визначити натуральні олії, є жирні кислоти – зв'язані в гліцериди або вільні. До складу природних жирів входить більше 200 різних жирних кислот. Переважають жирні кислоти є з парним числом атомів карбону загальною кількістю від 8 до 24. Відносний вміст жирних кислот у натуральних оліях, тобто їхній жирнокислотний склад, є досить стабільним показником не тільки для їхньої ідентифікації, а також для оцінки їхньої якості [1;4].

Для експертизи олій сьогодні успішно застосовують різні види хроматографії та спектроскопії.

Згідно з чинними стандартами, жирнокислотний склад олій визначається методом газової хроматографії [5]. Цим методом досліджуються різноманітні жирні кислоти – із вмістом атомів карбону від 1 до 30 і вище, насичені, розгалужені, ненасичені, цис- і транс-ізомери, гідроксикислоти. Самі по собі жирні кислоти, особливо вищі, не мають достатньої летючості для проведення газохроматографічного аналізу, тому необхідно попередньо перевести їх у летку форму. Пробопідготовка заснована на лужному гідролізі тригліцеридів з утворенням вільних жирних кислот з подальшим отриманням за допомогою реакції естерифікації їхніх метилових або етилових естерів. Отримані метилові (етилові) естери досліджують методом газової хроматографії. Якісний і кількісний склад жирних кислот визначають, аналізуючи хроматограму: згідно часу утримання окремих компонентів ідентифікують вищі жирні кислоти.

Згідно зі стандартом, рослинні олії поділяють на групи, залежно від особливостей складу вищих жирних кислот. До групи олій з максимальною часткою олеїнової кислоти відносять оливкову, соняшникову високоолеїнову, рисову та деякі інші. Рослинні олії з найбільшою часткою лінолевої кислоти – це кукурудзяна, соняшникова, виноградна, сафлорова, томатна, гарбузова, кедрова.

В проведеному експерименті для ідентифікаційної експертизи були обрані найбільш популярні види олій вітчизняного виробництва, які пропонують торговельні мережі для широкого споживання – рафінована олія соняшникова та нерафінована олія кукурудзяна. Проводилася візуальна оцінка стану тари, маркування, органолептична оцінка стандартизованих показників. Для перевірки якості та справжності олій проведено дослідження складу жирних кислот хроматографічним методом на газовому хроматографі GC-14A фірми «SHIMADZU». Дослідження проводили згідно з ДСТУ ISO 5508:2001 та ГОСТ 30418-96 [5;6].

За результатами аналізу, склад жирних кислот соняшnikової та кукурудзяної олій відповідає літературним даним [3] та нормативним показникам [7;8]. У зразку кукурудзяної олій тільки склад стеаринової фракції не відповідає вимогам ДСТУ (вміст пальмітинової кислоти занижений). Сума ненасичених кислот, в тому числі есенціальних, перевищує 85 %, що підтверджує високу харчову цінність цього виду олій.

## Література

1. Прокопенкова Д.О., Усатюк С.І. Вимоги до показників якості оливкової олій в ЄС та Україні. Якість і безпека харчових продуктів : тези доп. II Міжнар. наук.-практ. конф., 12-13 листопада 2015 р.. Національний університет харчових технологій ; М-во освіти і науки України. – К.: НУХТ, 2015. – С. 313-315.
2. Основи експертизи продовольчих товарів: навч. посіб. / В.Д. Малигіна, Л.Д. Титаренко, Л.В. Породіна, Г.О. Лихоніна. – К.: Кондор, 2009. – 296 с.



3. Лабораторный практикум по химии жиров / Н.С. Арутюнян, Е.П. Корнена, Е.В. Мартовщук и др. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 264 с.
4. ГОСТ 30623-98 Масла растительные и маргариновая продукция. Метод обнаружения фальсификации: [Действует от 01.01.2000]. – М.: Стандартиформ, 2010. 16 с.
5. ГОСТ 30418-96 «Масла растительные. Метод определения жирно-кислотного состава»
6. ДСТУ ISO 5508-2001 «Жири та олії тваринні і рослинні. Аналізування методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот». – К.: Держспоживстандарт України, 2001.
7. ДСТУ 4492:2017 Олія соняшникова. Технічні умови. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2018.
8. ДСТУ ГОСТ 8808:2003 Олія кукурудзяна. Технічні умови К: Держспоживстандарт України, 2003. – 18 с.

## **АНАЛІЗ ЯКОСТІ ЛИМОННО-ІМБИРНОГО ДЖЕМУ ТА ЙОГО СКЛАДНИКІВ**

**Вікуль С.І., к.т.н., доцент**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Для профілактики респіраторних захворювань бажано додавати у свій раціон харчування таку рослинну сировину як лимони та імбир. Їх вживають як окремо, так і в якості складових багатокомпонентних харчових систем, наприклад у вигляді джемів.

Джем відносять до групи «Концентровані фруктові консерви», його одержують уварюванням плодів і ягід або їх напівфабрикатів з цукром до концентрації 57 –70 % сухих речовин.

Проведений інформаційний пошук за літературними даними з питань хімічного складу даної рослинної сировини, показав актуальність вдосконалення рецептури лимонно-імбирного джему з метою збільшення обсягів асортименту на основі підвищення його біологічної активності.

Для вирішення поставленої мети необхідно було розв'язати такі завдання: вивчити асортимент лимонно-імбирних джемів, які реалізуються в роздрібній торговельній мережі м. Одеси; провести порівняльну оцінку органолептичних, фізико-хімічних та біологічних показників якості лимонно-імбирних джемів та їх складових (лимони та імбир); зробити висновок щодо удосконалення рецептури лимонно-імбирного джему з підвищеною біологічною активністю.

Об'єктом дослідження була обрана рослинна сировина: лимони різних сортів, корінь імбиру та лимонно-імбирні джеми торгових марок: «Акуга», «Еврогруп», «Здорова родина».

Проведена порівняльна характеристика обраних зразків лимонно-імбирних джемів. За даними виробників в рецептурний склад джемів входять подрібнені лимони та імбир. Також склад містить пектин та лимону кислоту. Консерванти, які поширено використовують у виробництві джемів, такі як сорбінова кислота та сірчистий ангідрид, виробники не зазначили.

Органолептична оцінка показала, що у всіх зразків не виявлено сторонніх присмаків, переважають легка імбирна гіркота, лимонний, солодкий та кислий смаки. Найкращим з цих джемів за смаком виявився джем ТМ «Акуга», тому що в нього найменш виражено відчувався кислий та карамелізований присмаки, як у джему ТМ «Еврогруп».

Проведений аналіз за хімічними та фізико-хімічними показниками показав, що за вмістом сухих речовин джем ТМ «ТМ «Еврогруп» незначно перевищує нормативи.

При дослідженні біологічної активності даних зразків встановлено, що джем ТМ «Еврогруп» має найбільше значення даного показника 278 у. о. (ТМ «Акуга» – 170 у. о. ТМ

«Здорова родина» – 215 у.о.). Це пов'язано з різним вмістом у рецептурі джемів лимону та імбиру.

Найвищу оцінку за зовнішнім виглядом, смаком, запахом та консистенцією отримав джем ТМ «Акуга».

Лимонно – імбирний джем виготовляють зі свіжих плодів лимону та кореню імбиру, які містять велику кількість біологічно активних речовин володіючих антиоксидантними властивостями. Тому розробка рецептури лимонно-імбирної джему з підвищеною біологічною активністю є актуальною, що дає можливість створення продукту найбільш цінного з фізіологічної точки зору.

Дані експерименту по дослідженню біологічної активності та фізико-хімічних показників лимонів різних сортів (1 – «Lisbon»; 2 – «Ovale Di Sorrento»; 3 – «Eureka»; 4 – «Мейера»; 5 – «Eureka Lemon»), представлено у табл. 1.

**Таблиця 1 – Хімічні та фізико-хімічні показники обраних сортів лимону**

№ зразку	pH	Титруема кислотність, мл NaOH	Вміст вітаміну С, мг	БА, у.о.
1	2,32	10,1	53,0	122,45
2	2,80	11	62,2	142,86
3	2,68	9,3	49,3	179,60
4	2,4	10,2	54,0	218,57
5	2,42	9,2	48,3	183,67

Встановлено, що всі зразки лимону біологічно активні, найбільша активність у лимону сорту «Мейер» та «Eureka Lemon». Найбільший вміст вітаміну С у лимону сорту «Ovale Di Sorrento».

Другий інгредієнт лимонно-імбирного джему – це імбир, біологічна активність якого 163 у.о.

Відомо, що при створенні багатокомпонентних харчових систем можливі ефекти синергізму, антагонізму та адитивності взаємодії біологічно активних речовин складових продукту.

Для розробки рецептури лимонно-імбирної суміші, яка проводилась за допомогою математичного моделювання, були обрані лимони сортів «Мейер» та «Eureka Lemon», які мали найбільше значення показника біологічної активності. Обробку експериментальних даних виконували за допомогою пакета Statistica 10. Була оптимізована рецептура лимонно-імбирної суміші та виявлено співвідношення трьох складових, яке показало найвищу біологічну активність. Компонентний склад лимонно-імбирної суміші : масова частка лимону сорту «Мейер» – 45 %, лимону сорту «Eureka Lemon» – 45 %, імбиру – 10 %.

При даному співвідношенні зафіксовано ефект синергізму за показником біологічної активності 450 у.о.

## **МЕЛАНІН СОНЯШНИКУ І ЙОГО КОМПЛЕКС З ХІТОЗАНОМ ЯК ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНІ ХАРЧОВІ ІНГРЕДІЄНТИ**

**Гураль Л. С., канд. техн. наук, доцент; Черно Н. К., д-р техн. наук, професор;  
Найдьонов О.Ю., СВО «магістр» 1 року навчання ф-ту Т та ТХП і ПБ  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Меланіни, які є фенольними сполуками, – найбільш активні природні антиоксиданти. В живих організмах вони сприяють прискоренню біохімічних процесів, забезпечують стабільність життєво важливих систем та нейтралізацію вільних радикалів, стабілізують

імунну функцію, захищають від негативного впливу ультрафіолетового випромінювання, проявляють геропротекторну дію.

У зв'язку з цим, меланіни можуть бути використані у виробництві харчових добавок як антиоксиданти та природні барвники, продуктів лікувально-профілактичного призначення, функціонально-фізіологічних харчових інгредієнтів. Перспективним джерелом меланіну є лушпиння соняшнику, яке у промислових масштабах концентрується на підприємствах олійно-жирової галузі України.

Згідно з робочою гіпотезою, антиоксидантна активність субстанцій на основі меланіну може бути стабілізована за рахунок його кон'югації з некрохмальними полісахаридами, які відомі своєю захисною дією щодо лабільних біологічно активних речовин і володіють власними фізіологічними ефектами, зокрема ентросорбційними, пребіотичними і онкопротекторними. Отже, наслідком такого суміщення може бути отримання нового фізіологічно-функціонального харчового інгредієнту та/або дієтичної добавки з розширеним спектром фізіологічної дії.

Метою роботи було визначення умов отримання меланіну соняшникового лушпиння і модифікація його властивостей за рахунок комплексоутворення з хітозаном.

Для визначення вмісту меланіну з лушпиння соняшнику здійснювали його вилучення згідно з загальноприйнятим методом, який передбачає вичерпну екстракцію меланіну з сировини лужним розчином з подальшим осадженням цільового продукту, його очищення від супутніх речовин шляхом кислотного гідролізу. Належність отриманого препарату до категорії меланінових пігментів підтверджували за допомогою якісних реакцій та спектральними характеристиками. Масову частку меланіну у досліджуваних розчинах визначали за калібрувальним графіком, побудованим за синтетичним меланіном як еталоном.

За результатами досліджень встановлено, що у соняшковому лушпинні масова частка меланіну становить 3,7 %. Як й інші меланінові пігменти, вилучена речовина не розчиняється у воді, проте розчиняється у лугах. У результаті її взаємодії з розчинами  $H_2O_2$ ,  $KMnO_4$  і  $FeCl_3$  утворювались продукти реакцій з характерними ознаками для меланінів з різних сировинних джерел. З розчином фуксинсульфітної кислоти розчин отриманої речовини був рожевого забарвлення з подальшим розшаруванням реакційної суміші, що дозволило припустити присутність у її складі альдегідних груп. Профіль її УФ-спектру має вигляд низхідної кривої з плато в діапазоні довжин хвиль 220-270 нм, що характерно для усіх меланінів незалежно від походження. Таким чином, отримані дані підтверджують належність отриманого продукту до категорії меланінових пігментів і слугують підґрунтям для розроблення стабілізованої форми меланіну лушпиння насіння соняшнику, а у подальшому – технології виробництва дієтичних добавок та продуктів оздоровчого харчування з його включенням.

На наступному етапі з лушпиння соняшнику отримували меланіновмісний продукт (МВП), для чого використовували одноразове оброблення сировини розчинами  $NaOH$  при мінімальному гідромодулі 7 за температури 18-20 °C. Екстракт відділяли від осаду та встановлювали у ньому масову частку меланіну. Визначено доцільність застосування для добування цього продукту 1,0 % розчину  $NaOH$  упродовж 30 хв. З метою інтенсифікації процесу екстракції МВП вилучали з додатковим застосуванням ультразвукового оброблення.

Найбільшого вмісту меланіну у МВП було досягнуто за температури екстракції 100 °C. Однак високотемпературна обробка з великою ймовірністю могла призвести до незворотного окиснення меланіну як фенольної сполуки. Тому ці умови вилучення були визнані недоцільними як такі, що не сприятимуть збереженню фізіологічної дії меланіну. Аналіз результатів серії подальших експериментів, виконаних при варіюванні умов оброблення вихідної сировини, дозволив обґрунтувати раціональні умови отримання МВП, які забезпечують вилучення майже 60 % меланіну від його загального вмісту у лушпинні соняшнику.

На наступному етапі отримували меланін-хітозановий комплекс додаванням до оцтового розчину хітозану лужного розчину МВП. Утворений осад не розчинявся у воді, водних розчинах лугів (на відміну від МВП), мінеральних та органічних кислот, органічних розчинників, що є свідченням утворення якіснової субстанції – комплексу меланіну з хітозаном.

Антиоксидантну активність комплексу у порівнянні з вільними меланіном і хітозаном визначали за їхньою здатністю інгібувати реакції аутоокиснення адреналіну. Встановлено, що у порівнянні з окремими складовими антиоксидантна дія меланін-хітозанового комплексу значно вища.

Отже, обґрунтовано умови вилучення меланіновмісного препарату з лущиння насіння соняшнику та спосіб стабілізації його меланінової складової шляхом комплексоутворення з хітозаном. Отриманий комплекс володіє над сумарною антиоксидантною активністю та широким спектром фізико-хімічних властивостей, зумовлених наявністю полісахаридної та меланінової складових, а також їх взаємним впливом. Отримані комплекси можна розглядати як фізіологічно функціональні інгредієнти при створенні функціональних продуктів харчування оздоровчого спрямування, а також для отримання комплексів включення з різноманітними біологічно активними сполуками.

## **ВИВЧЕННЯ УМОВ ВИКОРИСТАННЯ ТРЕГАЛОЗИ ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ МЕДУ КВІТКОВОГО**

<sup>1</sup>Малинка О. В., к.х.н., доцент, <sup>2</sup>Деречіна А.В., провідний інженер,  
<sup>1</sup>Степанова Г.О., к.х.н., ст. викладач

<sup>1</sup>Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

<sup>2</sup>Одеський регіональний центр стандартизації, метрології та сертифікації, м. Одеса

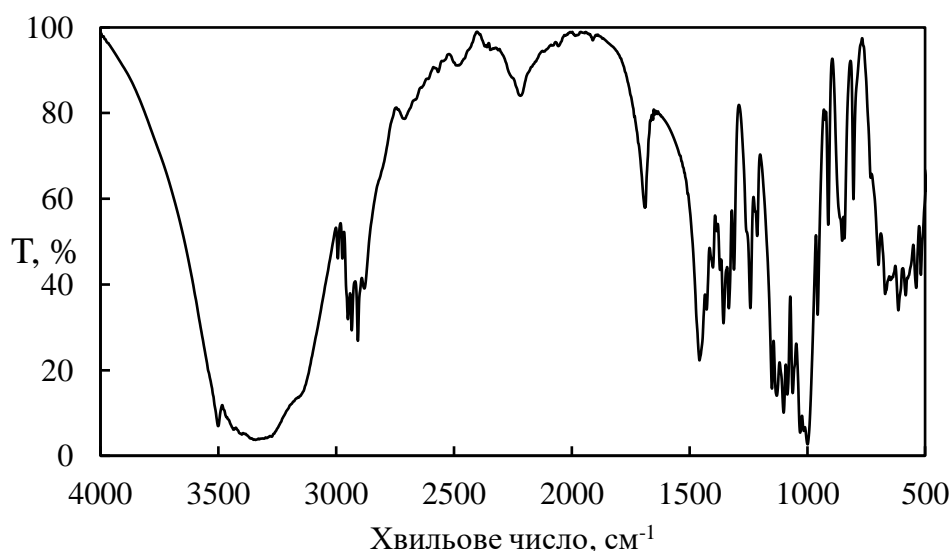
Кристалізація меду є природним процесом і ознакою його натуральності, але існує багато проблем під час обробки та зберігання кристалізованого меду [1], тому розробка методів його стабілізації є актуальною.

Авторами [2] був проведений аналіз сахаридів меду, який показав, що крім глюкози і фруктози, трегалоза є єдиним цукром, що міститься у більшій кількості, ніж інші (до 2,26 г/100 г меду) і найбільша її кількість знайдена в акацієвому меді, який кристалізується найповільніше. Встановлено, що трегалоза впливає на динаміку молекул води, що є важливим аспектом у вивченні процесу кристалізації.

Метою дослідження було вивчення впливу трегалози на процес стабілізації різних сортів меду з метою сповільнення процесу кристалізації. В якості об'єктів дослідження було обрано чотири види меду квіткового фірми ТОВ «Інкеа», пасіки якої розташовані в смт. Таїрове Овідіопольського району Одеської області: «Вулик Selected honey липовий», «Вулик гречаний», «Вулик різнотрав'я», «Вулик соняшниковий». У випробуваннях використовувався комерційний зразок трегалози виробництва Японії від постачальника Zulfiya (м. Вінниця, вул. Келецька, 57, zulfiya.com.ua).

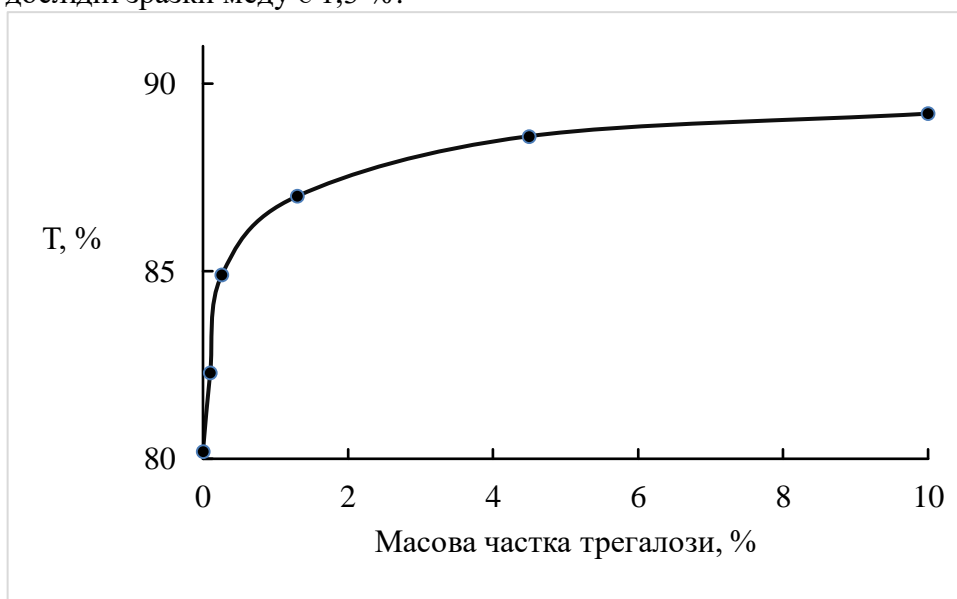
Трегалоза – невідновлюючий дисахарид, оскільки немає вільного напівацетального (глікозидного) гідроксилу (у трегалозі два залишки D-глюкози пов'язані  $\alpha, \alpha$ -глікозидним зв'язком). Трегалоза кристалізується з двома молекулами води. Безводна трегалоза плавиться при 205 °С, а трегалоза дигідрат при 97 °С. Питомий кут обертання + 197° [3].

Для ідентифікації комерційного зразка трегалози використовувалась FTIR-спектроскопія. Реєстрація ІЧ-спектру трегалози у таблетках KBr виконувалась за допомогою Spectrum One спектрометру (Perkin-Elmer). Спектральна роздільна здатність 4°см<sup>-1</sup>, кількість сканів 32. Зареєстрований ІЧ-спектр має смуги поглинання, які характерні для трегалози дигідрату (рис. 1).



**Рис. 1 – FTIR-спектр трегалози**

Для вибору концентрації трегалози, яку необхідно додавати для стабілізації зразків меду квіткового, готувався модельний розчин у вигляді сиропу: 44 % глюкози фармакопейної (ТОВ «ТОР», м. Одеса), 44 % фруктози (ТМ «Вітамін», ТОВ «Арт-бізнес плюс», країна походження – Туреччина) і 12% води. До отриманого глюкозно-фруктозного сиропу додавали трегалозу для отримання розчинів з концентрацією трегалози від 0 до 10 мас.%. Зразки сиропів з трегалозою і без неї зберігали в скляних герметичних банках у темряві при температурі 14-16 °С. Через 2 тижні вимірювали коефіцієнт пропускання на фотоелектроколориметрі. Як видно з рисунку 2 оптимальною масовою часткою трегалози для додання у дослідні зразки меду є 1,3 %.



**Рис. 2 – Залежність коефіцієнту пропускання модельних розчинів меду від масової частки трегалози**

*Методика експерименту.* Відбирали по 2 проби по 50 г кожного зразка меду, в одну пробу додавали 0,65 г трегалози, в іншу – ні. Проби меду з трегалозою і без неї зберігали в скляних банках у темряві при температурі 14-16 °С. Через певний час (від 10 до 60 днів) визначали фізико-хімічні показники, на які могла вплинути дана добавка: масову частку води, кислотність, діастазну активність, масову частку гідроксиметилфурфуролу (ГМФ). Проби без додання трегалози – контрольні.

В результаті проведених досліджень встановлено, що масова частка води у контрольних зразках протягом 2 місяців не змінилась, в зразках з доданням трегалози – теж. Кислотність контрольних зразків гречаного меду залишалася постійною і становила 23 мекв/кг, тоді як у липовому меді вона зросла з 21,0 до 21,6 мекв/кг, у соняшниковому з 16,1 до 17,4 мекв/кг, у поліфлорному меді з 22,0 до 22,8 мекв/кг. Кислотність зразків з доданням трегалози залишалася постійною в усіх асортиментах меду. Вміст ГМФ підвищувався в усіх контрольних зразках: з 7,89 до 7,95 мг/кг у липовому, з 7,87 до 8,01 мг/кг у гречаному, з 15,69 до 16,03 мг/кг у поліфлорному меді та з 0,23 до 0,29 мг/кг у соняшниковому. Вміст ГМФ у зразках з доданням трегалози залишався незмінним в усіх асортиментах меду. Діастиазна активність у всіх контрольних зразках та з доданням трегалози залишалась незмінною.

Таким чином, використання трегалози в кількостях 1,3 % запобігає кристалізації меду та покращує його фізико-хімічні показники.

### **Література**

1. Nurul Zaizuliana, et al./ IFRJ 24 (Suppl). – 2017. – P. 475-480.
2. Sonia Amariei, et al. / Innovative Food Science and Emerging Technologies 66, 2020. – 12 p.
3. Баркан Я.Г. Органическая химия.– М.: Высш. школа, 1973. – 552 с.

## **ОТРИМАННЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА БІЛКА З АМАРАНТОВОЇ МАКУХИ**

**Науменко К.І., к.т.н., доцент, Черно Н.К., д.т.н., професор, Капустян А.І., д.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Сьогодні гостро стає проблема пошуку нових джерел білка, оскільки його недостатнє потрапляння в організм людини з їжею, викликає незворотні зміни у функціонуванні органів і систем.

Білковий голод, від якого потерпає значна частина населення земної кулі, є питанням, що спонукає науковців до пошуку шляхів його вирішення. Загальновизнаним механізмом ліквідації дефіциту білка і поліпшення харчової цінності продуктів харчування є використання його альтернативних джерел, до яких відносяться перш за все рослини – бобові, злаки, зернові, олійні культури, горіхи [1].

Рослинна сировина для виробництва білків значно дешевше, ніж сировина тваринного походження, доступніше і вимагає менших витрат для зберігання і транспортування. Це дуже важливо для країн з обмеженими економічними ресурсами. Тому, найважливішим пріоритетом сьогодні є поширення технологій, що перетворюють малоцінні відходи переробки рослинної сировини в білкові продукти [2].

До потенційних джерел рослинного білка сьогодні відносять амарант – унікальну за своїми поживними властивостями культуру, яка характеризується високим вмістом білка [3]. Сьогодні амарантове борошно пропонують безпосередньо вводити до складу харчових продуктів як білковий збагачувач та джерело біологічно активних речовин, присутніх у цій сировині. Проте такий спосіб його використання не відповідає сучасним тенденціям застосування харчової сировини, які розглядають її комплексну переробку як більш перспективний шлях. У цьому контексті визначається доцільність розгляду як джерела білка амарантової макухи – побічного продукту переробки насіння амаранту на олію, запит на яку інтенсивно зростає в останні роки, оскільки вона є джерелом таких сполук як сквален, вітамін Е, фітостерол, ПНЖК.

Виходячи з цього, метою цієї роботи було визначення умов вилучення білкових продуктів з макухи амаранту та характеристика їх складу.

Отримання білкових речовин здійснювали шляхом їх лужної екстракції розчином NaOH. Визначення раціональних умов екстракції обґрунтовували варіюючи такі показники як концентрація NaOH гідромодуль та час оброблення Після стадії екстрагування проводили процес осаджування білкових речовин HCl в ізоелектричній точці. Осад, який утворювався, відокремлювали від рідкої фази і висушували.

Аналіз отриманих експериментальних даних дозволив обґрунтувати раціональні умови виділення білкового продукту, а саме: екстрагент – 0,4 % розчин натрій гідроксиду, ГМ = 10, час екстрагування 60 хвилин.

Готовий продукт мав світло-білий колір, містив 94 % білкової складової та 4 % вуглеводної, а його вихід склав 12 % від вихідної сировини.

Біологічна цінність білків характеризується їх якістю, здатністю забезпечувати пластичні процеси і синтез метаболічно активних субстанцій, і наявністю в них незамінних амінокислот, їх співвідношенням із замініми та засвоюваністю у шлунково-кишковому тракті.

Для оцінки біологічної цінності та здатності білків покривати потреби організму у незамінних амінокислотах досліджували амінокислотний склад отриманого продукту, виходячи з отриманих даних розраховували його амінокислотний скор, хімічне число, оцінювали коефіцієнти утилізації та утилітарності, перетравлюваність та ін. Паралельно відповідні показники визначали для соєвого білка. Аналіз отриманих порівняльних даних свідчить, що отриманий білковий продукт не тільки не поступається за біологічною цінністю соєвому, а навіть за деякими показниками і перевищує її. Амінокислотний склад білкового продукту макухи амаранту характеризується більш високим вмістом лізину, треоніну, метіоніну, цистину, валіну, ізолейцину та лейцину порівняно білком сої, а лімітуючими є такі амінокислоти як тирозин та фенілаланін.

Отже, результати досліджень свідчать про високу біологічну цінність білка макухи амаранту і дозволяють не тільки розглядати його як альтернативу соєвому білку, а й у перспективі реалізувати технологію комплексної переробки амаранту з отриманням низки функціональних харчових продуктів та інгредієнтів.

### **Література**

1. Будова та властивості простих і складних білків: посібник / Александрова К. В. та ін.; за ред. Прийменко Б.О. Запоріжжя, 2014. – 150 с
2. Воронова Н. С. Дослідження білків насіння льону як повноцінних і необхідних для здоров'я людини / Н. С. Воронова, Л. С. Бередіна // Молодий вчений. – 2015. – № 14. – С. 144-147.
3. Магомедов І.М., Чиркова Т.В. Амарант – минуле, сьогодення і майбутнє // Успіхи сучасного природознавства. – 2015. – № 1-7. – С. 1108-1113.

## **СЕКЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЯ М'ЯСА РИБИ І МОРЕПРОДУКТІВ»**

### **ПОСТЧЕНІ НАПІВФАБРИКАТИ ІЗ БІЛКОМ СОНЯШНИКУ**

**Агунова Л.В., канд. техн. наук, доцент, Криворотенко О.С., СВО «Магістр»,  
Фомін І. П., СВО «Бакалавр»  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Соняшник – основна олійна культура, яку вирощують в Україні. На нього припадає 66,9 % всіх посівних площ і 68,6 % обсягів зібраних олійних культур. Інтенсивна переробка соняшнику вітчизняними підприємствами сприяє і виробництву істотного обсягу таких вторинних ресурсів як соняшниковий шрот. Його переважно використовують у якості кормового продукту, особливо у птахівництві та навіть експортують.

Цінна властивість соняшникового шроту – високий вміст білка, низька собівартість і відсутність токсичних і антипоживних речовин. Сприятливий амінокислотний склад обумовлює доцільність вилучення білків з соняшникового шроту. Білки екстрагують з соняшникового шроту диспергуючим агентом – водою, розчином солей, лугів, кислот або іншим органічним розчинником – з подальшим осадженням білку в ізоелектричній точці соляною кислотою.

Концентрати і ізоляти як очищені форми рослинних білків з фактичною відсутністю смаку і запаху, є економічно більш доцільними формами білкових продуктів, що дозволяє використовувати їх у великих дозах.

Сучасні технології отримання білкових продуктів з рослинної сировини ґрунтуються на двох технологічних підходах:

— глибоке фракціонування макронутрієнтів сировини і максимізація виходу білків, їх очищення, концентрування і, при необхідності, модифікація функціональних і медико-біологічних характеристик.

— оптимальне фракціонування макро- і мікронутрієнтів сировини з отриманням білково-ліпідних і білково-вуглеводних композитів заданого складу з максимальним збереженням фітохімічного потенціалу супутніх мікронутрієнтів

Однак білок отриманий із соняшникового шроту при цьому має високий вміст фенольних сполук, які надають йому темного кольору. І саме вміст хлорогенової кислоти в соняшниковому шроті і здатність утворювати темні комплекси з білками обмежує можливість їх використання в харчовій промисловості.

У роботі був використаний харчовий білок рослинний соняшниковий вітчизняного виробника ТОВ «Потоки». Вміст білку у ньому не менше 53 %. Завдяки спеціальній обробці даний продукт очищений від хлорогенової кислоти, при використанні не темніє і це дозволяє широко використовувати його при виробництві різних видів харчових продуктів.

Метою проведеної нами роботи – була розробка рецептури посічених напівфабрикатів із м'яса птиці із внесенням шроту соняшникового з метою розширення асортименту і використання вторинних ресурсів, а саме білку рослинного соняшникового.

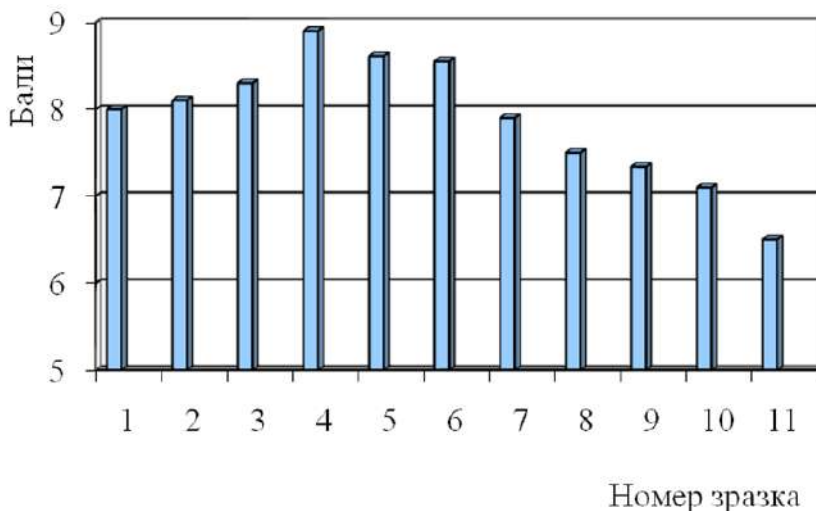
При виконанні роботи використовували загальноприйняті, стандартні методи досліджень.

Виробництво посічених напівфабрикатів із м'яса птиці із білком соняшнику засноване на експериментальному підході, при якому рецептурний склад продиктований органолептичними показниками, які повинні відповідати вимогам, що характерні для традиційного продукту. Організація технологічного процесу повинна максимально відповідати традиційній структурі за набором і послідовністю операцій із використанням традиційного обладнання.

В ході виконання роботи була досліджена раціональна масова частка білка соняшникового у рецептурі посічених напівфабрикатів із м'яса птиці (котлети) за органолептичними показниками. При проведенні дослідження встановлювали також і доцільність проведення попередньої гідратації.

При розробці харчових продуктів особливе місце відводиться сенсорним показникам. Привабливий зовнішній вигляд, консистенція, колір, смак, аромат готового продукту, відіграють важливу роль при споживчій оцінці. Особливо це актуально при використанні нетрадиційних рецептурних компонентів. При оцінюванні сенсорних характеристик використовували дегустаційні листи та було виведено загальну середню оцінку. Отримані дані наведені у вигляді діаграм на рис. 1.





**Рис. 1 — Зміна динаміки органолептичних показників дослідних зразків, в залежності від вмісту білка соняшника**

підгоряння поверхні з утворенням темнозбарвленої поверхні при смаженні. Однак, фактично усі дегустатори відмітили раціональність проведення попередньої гідратації.

Дослідження впливу гідратації добавки на зміну сенсорних характеристик готового продукту наведено на рис. 2.

Для проведення даного дослідження використовували зразок із вмістом 3 % рослинної добавки.



**Рис. 2 – Профілограма органолептичної оцінки зразків посічених напівфабрикатів із м'яса птиці із внесенням білку соняшника**

розроблена рецептура посічених напівфабрикатів – котлети «Сонечки». Подальша робота для впровадження даної продукції має бути спрямована на дослідження фізико-хімічних, мікробіологічних показників готової продукції та розробку нормативно-технічної документації.

Отримані дані демонструють, що всі вироблені дослідні зразки мали добрі органолептичні показники, наближені до виробів, що вироблені за класичною технологією. Сенсорні показники зразка № 4 найкращі, він містять 3 % соняшникового білку. В цьому зразку відзначений більш яскраво виражений смак і запах, у порівнянні із контрольним зразком.

У зразків з вищим вмістом шроту при термічній обробці відмічати

Наведені на рис. 2 дані свідчать про позитивний вплив внесення гідратованого соняшникового білку на сенсорні показники курячих котлет. Найбільш виражено вплив на дискриптори відмічені у зразку зі ступенем гідратації 1:1.

Проведені дослідження дозволили рекомендувати вносити до складу рецептури котлет із м'яса птиці до 3 % білку соняшникового гідратованого водою у співвідношенні 1:1, що дозволить значно покращити органолептичне сприйняття готового продукту споживачем.

На підставі цих досліджень

# BLU-RAY STERILIZATION TECHNOLOGY IS A MODERN WAY TO EXTEND THE SHELF LIFE OF SOUS VIDE FOOD FOR THE CATERING INDUSTRY

<sup>2,3</sup>Zhenkun Cui Ph.D student, <sup>1,2</sup>Tatiana Manoli, PhD, Associate Professor,

<sup>1</sup>Tatiana Nikitchina, PhD, Associate Professor

<sup>1</sup>Odesa National University of Technology, Odessa, Ukraine

<sup>2</sup>Sumy National Agrarian University,

<sup>3</sup>School of Food Science Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, China

In the past 20 years, studies on SV cover various research interests, such as food safety [0], storage time [0; 0], quality improvement [0; 0], effects on nutrients [0], nutritional bioavailability [0], and various other technical approaches [0].

SV's challenges are enriching the flavor of SV food and improving the appearance color of SV animal-derived food to replace traditional cooking methods. The future trend is from restaurants to food factories, adopting SV technology at all levels of catering services and industrializing and standardizing it.

Heat sterilization technology has been used in the food industry for many years to ensure food safety, extend shelf life, and maintain food quality. However, heat sterilization technology could also harm the quality of the food. The high temperature during the sterilization process may change the food's color, flavor, and nutrient loss. Non-thermal disinfection technology to minimize the loss of various nutrients in food, try to maintain the original flavor of food and improve the economy of disinfection technology, convenience, improve food packaging and storage conditions, extend the shelf life of food to meet the needs of the growing material life of consumers.

Light sterilization is a non-pharmacological technology, including photodynamic therapy (PDT) and ultraviolet radiation (UVC), and has been widely studied as an alternative to traditional antibiotics [0]. The advantage of light sterilization is that the killing effect is the same regardless of the bacteria's antibiotic resistance. Blu-ray (Blu-ray) sterilization technology selects Blu-ray for light sterilization, and its wavelength is 405-470 nm. Blu-ray can sense by Gram-positive bacteria, Gram-negative bacteria, and fungi and induce Blu-ray receptors to cause physiological reactions. It has potential antibacterial or bactericidal ability without photosensitizers. Also, Blu-ray is less harmful to mammalian cells [0]. The mechanism of Blu-ray sterilization is cell death induced by oxidative stress caused by reactive oxygen species (ROS) generated by the endogenous photosensitizers of bacteria after absorbing Blu-ray. Photosensitizers in the ground state are converted to their single or trilinear states upon irradiation with Blu-ray, in the presence of oxygen, undergoing two types of energy transfer: type I that produces toxic oxygen species, such as hydrogen peroxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), superoxide, or hydroxyl radicals; (2) type II that generates<sup>1</sup>O<sub>2</sub> [0].

Because of the effectiveness of Blu-ray sterilization and the absence of any thermal effect, scholars noticed it in the food field. Dos Anjos [0] et al. showed that after Blu-ray irradiation (413 nm, <2 h, 720 J/cm<sup>2</sup>), all *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella Typhimurium*, and *Mycobacterium fortuitum* presented a 5 log inactivation in milk. Blu-ray irradiation (460 nm, 4°C, irradiance 92 mW/cm<sup>2</sup>) reduced *Salmonella* in orange juice by 3.3 lg CFU/mL, and the same irradiance reduced *Salmonella* by 3.6 lg CFU/mL when the sterilization temperature was increased to 12°C. At the same time, *Salmonella* achieved a reduction of 4.8 lg CFU/mL when the temperature was increased to 20°C [0]. Blu-ray sterilization is still effective for solid foods. It was found that Blu-ray irradiation (460 nm) can sterilize fresh-cut fruits without any food additives, and Blu-ray irradiation (irradiance 92, 147.7, and 254.7 mW/cm<sup>2</sup>) when used at ambient temperatures of 7°C and 16°C, can inhibit *Salmonella* spp. inoculated on the surface of fresh-cut pineapples [0]. Josewin et al. [0] used Blu-ray (460 nm) in combination with riboflavin (25, 50, and 100 µM) for sterilization and found that Blu-ray at a dose of 2.4 kJ/cm<sup>2</sup> reduced *Listeria monocytogenes* on the surface of smoked salmon by 0.7-1.2 lg CFU/cm<sup>2</sup> at 4°C and 12°C.

Thus, it can be seen that the Blu-ray non-thermal sterilization technology in the food field is a relatively wide range of applications.

This new cooking technique began to be introduced to the United States, the United Kingdom, and Canada and used by some of the world's top restaurants. At the beginning of the 21st century, Michelin-starred restaurants used SV technology in the kitchens. Therefore, the study of the influence of the Blu-ray non-thermal sterilization technology on extending the shelf life and quality indicators of Sous Vide food is relevant.

## References

1. Karyotis, D., Skandamis, P. N., & Juneja, V. K. (2017). Thermal inactivation of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp. in sous-vide processed marinated chicken breast. *Food Research International*, 100, 894-898. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.07.078>
2. Hernandez, E. J. G. P., de Carvalho, R. N., Joele, M. R. S. P., Araujo, C. D., & Lourenco, L. D. H. (2017). Effects of modified atmosphere packing over the shelf life of sous vide from captive pirarucu (*Arapaima gigas*). *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 39, 94-100. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2016.11.009>.
3. Kato, H. C. A., Joele, M. R. S. P., Sousa, C. L., Ribeiro, S. C. A., & Lourenco, L. F. H. (2017). Evaluation of the Shelf Life of Tambaqui Fillet Processed by the Sous Vide Method. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 26 (10), 1144-1156. <https://doi.org/10.1080/10498850.2014.986593>.
4. Cadun, A., Cakli, S., Dincer, T., & Sen, E. B. (2016). Influence of sous-vide cooking on physical, chemical, sensory and microbiological quality in deep water pink shrimp (*Parapenaeus longirostris*). *Journal of Food Safety and Food Quality-Archiv Fur Lebensmittelhygiene*, 67(2), 47-53. <https://doi.org/10.2376/0003-925x-67-47>.
5. Rondanelli, M., Daglia, M., Meneghini, S., Di Lorenzo, A., Peroni, G., Faliva, M. A., & Perna, S. (2017). Nutritional advantages of sous-vide cooking compared to boiling on cereals and legumes: Determination of ashes and metals content in ready-to-eat products. *Food Science & Nutrition*, 5(3), 827-833. <https://doi.org/10.1002/fsn3.469>.
6. Rondanelli, M., Daglia, M., Meneghini, S., Di Lorenzo, A., Peroni, G., Faliva, M. A., & Perna, S. (2017). Nutritional advantages of sous-vide cooking compared to boiling on cereals and legumes: Determination of ashes and metals content in ready-to-eat products. *Food Science & Nutrition*, 5(3), 827-833. <https://doi.org/10.1002/fsn3.469>.
7. da Silva, F. L. F., de Lima, J. P. S., Melo, L. S., da Silva, Y. S. M., Gouveia, S. T., Lopes, G. S., & Matos, W. O. (2017). Comparison between boiling and vacuum cooking (sous-vide) in the bioaccessibility of minerals in bovine liver samples. *Food Research International*, 100, 566-571. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.07.054>.
8. Renna, M., Gonnella, M., de Candia, S., Serio, F., & Baruzzi, F. (2017). Efficacy of combined sous vide-microwave cooking for foodborne pathogen inactivation in ready-to-eat chicory stems. *Journal of Food Science*, 82(7), 1664-1671. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13719>.
9. Dai, T., Huang, Y., & Hamblin, M. R. (2009). Photodynamic therapy for localized infections-state of the art. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, 6(3-4), 170-188. <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2009.10.008>.
10. Kleinpenning, M. M., Smits, T., Frunt, M. H. A., van Erp, P. E. J., van de Kerkhof, P. C. M., & Gerritsen, R. M. J. P. (2010). Clinical and histological effects of blue light on normal skin. *Photodermatology Photoimmunology & Photomedicine*, 26(1), 16-21. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0781.2009.00474>.
11. Hadi, J., Wu, S., & Brightwell, G. (2020). Antimicrobial blue light versus pathogenic bacteria: mechanism, application in the food industry, hurdle technologies and potential resistance. *Foods*, 9(12), 1895. <https://doi.org/10.3390/foods9121895>.

12. Dos Anjos, C., Sellera, F., de Freitas, L., Gargano, R., Telles, E., Freitas, R., . . . Pogliani, F. (2020). Inactivation of milk-borne pathogens by blue light exposure. *Journal of Dairy Science*, 103(2), 1261-1268. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16758>.
13. Ghate, V., Kumar, A., Zhou, W., & Yuk, H.-G. (2016). Irradiance and temperature influence the bactericidal effect of 460-nanometer light-emitting diodes on salmonella in orange juice. *Journal of Food Protection*, 79(4), 553-560. <https://doi.org/10.4315/0362-028x.Jfp-15-394>.
14. Ghate, V., Kumar, A., Kim, M.-J., Bang, W.-S., Zhou, W., & Yuk, H.-G. (2017). Effect of 460 nm light emitting diode illumination on survival of *Salmonella* spp. on fresh-cut pineapples at different irradiances and temperatures. *Journal of Food Engineering*, 196, 130-138. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2016.10.013>.
15. Josewin, S. W., Ghate, V., Kim, M.-J., & Yuk, H.-G. (2018). Antibacterial effect of 460 nm light-emitting diode in combination with riboflavin against *Listeria monocytogenes* on smoked salmon. *Food Control*, 84, 354-361. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2017.08.017>.

## **ANATOMICAL AND HISTOLOGICAL DIFFERENCES BETWEEN MEAT AND GREASY BREEDS OF PIGS**

**Patyukov S.D., Ph.D., Associate Professor; Fugol A.G., student  
Palamarchuk A.S., Ph.D., Associate Professor; Kushnirenko N.M., Ph.D., Associate Professor  
Odessa National University of Technology, Odessa, Ukraine**

Pigs were first domesticated in China and Southeast Asia about 9 thousand years ago. However, from then until almost the 18th century, domesticated pigs differed little from wild ones, and only after the pigs began to be directed to select for certain characteristics, separate breeds began to appear. Today, the selection and crossbreeding of pigs has become an important industry in the agricultural and food industries.

According to the exterior and interior features, it is possible to determine the direction of productivity (body type) of pigs. The productivity of pigs is divided by fatness and an important criterion is the percentage of fat in the carcass. Pig breeds are classified into 4 types: meat, bacon, greasy and universal (meat) type.

Different breeds of pigs, hybrid features, directions of productivity are closely related to the anatomical features of animals. After comparative characteristics, it was found that with the same number of vertebrae in the cervical spine (7 vertebrae), in the thoracic region of pigs there can be from 14 to 17 vertebrae and the same number of pairs of ribs, in the lumbar region from 5 to 7 vertebrae. As the number of ribs increases, the number of lumbar vertebrae decreases. Selection of pigs for carcass length probably increased the average number of vertebrae in the selected lines. The number of vertebrae in the thoracic and lumbar regions determines the length of the carcass, meat-fat qualities and the resistance of pigs to external factors and diseases. The degree of fatness of pigs is determined by the slaughter yield, the length of the carcass, the thickness of the fat, the size of the "muscle eye", the mass and density of the ham, the content of meat and fat in the carcass.

Meat, or bacon, pigs are distinguished by an elongated body (some breeds, such as Landrace, have an increased number of vertebrae), a small head, and the front part is smaller than the back. Muscle tissue grows intensively, and fat deposition is slowed down. This feature makes the cultivation of meat breed pigs more profitable for farmers, since less costs are required per unit of mass. Animal carcasses after slaughter with a weight of 100 kg contain 56–62 % of meat and only 28–32 % of fat. Hind legs and sacrum especially distinguishes pigs of meat breed from greasy. In meat breeds, the sacrum should be powerful, and the ham should be fleshy. The sides of meat pigs are rounded and elastic. Some meat pigs are genetically predisposed to the accumulation of

muscle mass, not fat – their fat layer is thin, which is located only under the skin and has a width of 18–20 mm.

Pigs of a greasy type of productivity are characterized by a shortened body, a wide powerful chest, a large head, their front part of the body (front shoulder girdle) looks more massive than the back or is equivalent in weight to it. Carcasses of such animals contain 12–15 % more fat than meat breeds and less than 50 % meat. Animals of the universal direction of productivity occupy an intermediate position between sebaceous and meat. In the carcasses of these pigs, 53–56 % meat, 34–37 % fat. A feature of this type of fatness is that animals are able to give meat pork at a young age, but at an older age there is a strong fat deposition.

According to our investigation, there are also significant differences in the histological structure of muscle tissue in various types of pig productivity in addition to anatomical differences. Thus, the area of the “muscular eye” (the area of the transverse section of the longest back muscle between the thoracic and lumbar sections along the last rib) varies from 1800 to 3320 mm<sup>2</sup> or more. The number of muscle fibers per 1 mm<sup>2</sup> of the area of the muscle bundle is from 840 to 1175, the number of fat-containing fibers in muscle bundles – from 32 to 50.

There is also a difference in the content of albumin in the blood of meat-type pigs and the universal direction of fatness. In meat breed pigs, the content of albumin in the blood is higher by an average of 25–28 %. The increased content of albumins, as well as more active activity of the endocrine glands, contribute to the intensive formation of muscle tissue in meat pigs.

Histological studies were carried out on meat samples of Irish breeding. The purpose of these studies is to determine the differences between breed combinations at the cellular level.

Samples of meat from pigs of Irish breeding have high meat qualities. The largest area of the muscle eye was shown by animals of breed combinations (Large White x Duroc) x Landrace and (Large White x Duroc) x Pietrain – 50,8 and 52,1 cm<sup>2</sup>. The highest percentage of meat coming out of the carcass during deboning was shown by pigs of the terminal breed – 65,5%, combinations (Large White x Duroc) x Pietrain – 62,7 % and (Large White x Duroc) x Terminal – 65,36%. These same animals had the highest lean index (the ratio of meat mass to fat mass) – 3,5; 2,7 and 3,2 respectively.

Animals of the breed combination Large White x Landrace had the highest content of intramuscular fat (5,0 %) and the lowest content of protein (20 %). Meat samples have low acidity (on average for all samples, pH = 6,1), which confirms the tendency to PSE defect – pale exudative meat of pigs of all breed combinations of Irish selection. At the same time, the meat of pigs of Irish selection has a fairly high WHC (water-holding capacity). On average, for all samples, it is 62,3.

One of the signs of differences in pigs of different breeds is the diameter of the muscle fibers. It varies widely in all meat samples, but is not pathological and is within the physiological norm.

In the course of histological studies, a pattern was found – the larger the diameter of the muscle fiber, the higher the content of intramuscular fat in the longest muscle of the back of pigs. Animals of breed combinations Large White x Landrace – 62,5 microns and (Large White x Duroc) x Landrace – 61,7 microns had the largest muscle fiber diameter. In turn, the breed combination of Large White x Landrace contains 4,9% of intramuscular fat and has the largest amount of muscle fibers – 62,6 microns.

Animals of the breed combination (Large White x Landrace) x Duroc had thin and delicate muscle fibers – 44,7 microns. The content of intramuscular fat in these animals is 1,0%. This is the smallest amount of intramuscular fat of all pork samples.

Thus, the breed affiliation of pigs and their meat qualities can be determined in various ways. Starting from external signs, anatomical features and ending with histological differences at the cellular level.

# ІНОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РЕЦЕПТУРАХ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Азарова Н.Г., к.т.н., доцент, Шлапак Г.В., к.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Серед м'ясної сировини, як джерело білків, використовують м'ясо птиці, яке займає одно з перших місць і не тільки за більш низьку вартість, але і за його дієтичні властивості. Висока харчова цінність білків визначається їх повноцінністю, добрим переварюванням ферментами, вмістом незамінних амінокислот. Дієтична цінність м'яса птиці зростає за рахунок слабозвинutoї сполучної тканини. Однак із м'яса птиці найбільш уваги приділяють м'ясу сухопутної птиці, і значно менш водоплавної, що пов'язано з меншими об'ємами їх промислової переробки. М'ясо водоплавної птиці (ВП) відрізняється більшою кількістю жирової тканини (це жир у сполучної тканини та жир внутрішній). Жири добра перетравлюються і багаті вітамінами. Велику удільну вагу займають масляна і лінолева кислоти. З урахуванням харчової цінності для проведення досліджень було взято м'ясо водоплавної птиці ручного обвалювання. Це пов'язано з тим, що при механічному обвалюванні тушок птиці у м'ясо попадає ще більше жиру за рахунок його виходу з кісткового мозку, а також попадають кісткові включення [2].

В галузі оздоровчого і профілактичного харчування одержують розвиток тенденції, які направлені на підвищення споживчих властивостей харчових продуктів. Одним із таких направлений являється енергетична збалансованість раціону харчування і використання продуктів, які володають легкої перетравлюваністю. Важливу роль в цьому грають білки, так як вони являються головною складовою частиною кліток усіх органів і тканин організму. При цьому співвідношення білків тваринного і рослинного походження, яке рекомендується, повинно складати як 55 : 45 % відповідно. У зв'язку з цим, для підвищення споживчих властивостей посічених напівфабрикатів з м'яса водоплавної птиці, була вивчена можливість використання у їх рецептури крупи кус-кус (КК), як джерела білка рослинного походження [1].

Крупа кус-кус виробляється по особливій технології із пшениці твердих сортів. Розмір крупинок в залежності від сорту бувають від 0,5 до 2 мм. Найбільш прийнятими являються розміри крупинок в 1,2 мм. Крупа кус-кус містить білків – 12,7 %, жирів – 0,64 %, вуглеводів – 77,4 %. Кус-кус – це вітамінний коктейль, склад якого дуже важливий для нормальної життєдіяльності організму. Перш за все це у великій кількості вітаміні групи В<sub>5</sub>, які приймають участь в регулюванні великої кількості процесів – від регенерації клітин шкіряного покриву до функціонування нервової системи. Використання КК сприяє лікуванню депресії і підвищення загального тону організму. Крупа КК в великій кількості містить мідь, яка необхідна для системи крові створення; селен – відповідає за м'язову систему і загальний тонус організму; фосфор і калій – забезпечує здоров'я серцю і кісткової тканини. Введення кус-кус в раціон харчування забезпечує нормальний обмін речовин у організмі людини, очищення шлунково-кишкового тракту, підсилення роботи імунної системи, укріплення м'язів серця та зниження рівня холестерину у крові. Враховуючи харчову цінність крупи кус-кус, вона була обрана для проведення досліджень.

Мета роботи – вивчення можливості використання крупи кус-кус при виробництві м'ясних напівфабрикатів для підвищення у їх кількості білків рослинного походження. Дослідження проводили на посічених напівфабрикатах (котлетах), бо вони мають високу популярність серед людей та зручні для приготування. На основі даних хімічного складу харчових продуктів було встановлено, що білкові речовини тваринного походження значно перевищують над кількістю білків рослинного походження. Джерелом рослинного білка в рецептурі котлет являються хліб і цибуля. У зв'язку з цим було поставлено завдання збагачення посічених напівфабрикатів білковими речовинами рослинного походження. При

цьому проводили заміну хліба крупою кус-кус, яка має білків рослинного походження в 1,7 разу більше, чим у хлібі.

Розробку технології посічених напівфабрикатів з рослинної сировиною проводили у два етапи: на першому – вивчали вплив крупи кус-кус на зміну технологічних властивостей модельних фаршевих систем з м'яса водоплавної птиці; на другому – склали рецептуру м'ясних напівфабрикатів з крупою кус-кус, визначали якість зразків після їх термічної обробки та визначали найбільш раціональну рецептуру напівфабрикатів.

Для проведення досліджень проводили попередню підготовку сировини. М'ясо (ВП) подрібнювали до розмірів 3-4 мм. Крупу кус-кус заливали гарячою водою так, щоб її рівень був вище крупи на один см. Потім крупу варили 2 хв. Після охолодження підготовлений кус-кус додавали замість хліба до модельних фаршевих зразків, крім контрольного, від 0 до 14% з кроком 2. Після ретельного змішування фаршу з кус-кусом зразки витримували 5 хвилин для розподілу компонентів по об'єму фаршу. Потім в зразках визначали основні показники по загальноприйнятим методикам: масову частку вологи визначали методом висушування; водозв'язуючу здатність (ВЗЗ) – методом пресування за методикою Грау і Хама; граничну напругу зсуву (ГНЗ) – методом penetрації конусним індентором; рН – потенціометричним методом; втрати маси при термообробці – методом зважуванням зразків до і після термообробки [ 3 ].

При додаванні кус-кусу в модельні фаршеві системи були отримані наступні результати досліджень: масова частка вологи поволі знижується, так як проходить її перерозподіл між м'ясним фаршем та крупою в об'єму зразків; водозв'язуюча здатність дослідних зразків повільно зростає, що пов'язано з внесенням білкових речовин і інших компонентів з кус-кусом; консистенція фаршу стає більш щільною, про що свідчать значення ГНЗ; рН зразків практично не змінюється. Втрати маси при термообробці знижуються, що пояснюється збільшенням ВЗЗ зразків при додаванні кус-кусу.

По аналізу отриманих даних, було зроблено висновок, що крупа кус-кус поліпшує функціонально-технологічні властивості фаршевих систем з яловичини. Для визначення найбільшої кількості кус-кусу, яку можливо додавати замість хліба у січені напівфабрикати і отримати добру якість продукту, проводили виготовлення котлет по рецептури, при цьому у дослідних зразках частину хліба змінювали на підготовлену крупу кус-кус.

Котлетний фарш для контрольних зразків готували шляхом змішування компонентів згідно з рецептурою. Для дослідних зразків фарш готували у наступній послідовності: спочатку у фаршмішалку вносили м'ясний фарш, додавали підготовлений кус-кус і змішували 2 хв. Потім додавали інші компоненти по рецептури і змішували ще 2 хв до повного рівномірного розподілу складових по об'єму фаршу. Термообробку контрольних і дослідних зразків проводили до температури у їх центри 72 С.

Для органолептичної оцінки отриманих зразків використовували 9-ти бальну систему: 9 – якість оптимальна; 8 – дуже гарна якість; 7 – добра якість; 6 – якість прийнятна; 5 – якість середня; 4 – якість небажана; 3 – якість негативна.

По отриманим результатам було встановлено, що найбільш раціонально, без істотного зниження органолептичних показників, провести заміну 10 % хліба підготовленою крупою кус-кус. Органолептична оцінка отриманих зразків склала 7,5 бала – якість добра.

Таким чином, по результатам досліджень була розроблена рецептура січених напівфабрикатів з м'яса водоплавної птиці ручного обвалювання і крупою кус-кус. Користь від споживання таких напівфабрикатів наступна: продукт має дієтичні властивості; збагачується білками рослинного походження; а за рахунок хімічного складу компонентів, що входять до рецептури, споживання продукту буде поліпшувати роботу серцево-судинної системи, нервовий, травний і усього організму людини в цілому.

## Література

1. Електронний ресурс: [woman.say.net/pitanie/kus-kus-eto-za-krupa.html](http://woman.say.net/pitanie/kus-kus-eto-za-krupa.html)

2. Віннікова Л.Г., Поварова Н.Н., Синиця О.В., Основи птахівництва та переробки птиці. – К.: «Освіта України», 2020.– 216 с.
3. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст]: Учебник для студ. ВУЗов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2004.

## **РОЗРОБКА ЦІЛЬНОМ'ЯЗОВИХ ПРОДУКТІВ БЕЗ НІТРИТУ НАТРІЮ**

**Віннікова Л.Г., д-р техн. наук, професор; Мохонько К.В., студентка СВО «Магістр» факультету Т та ТХПШБ  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

При виготовленні різних м'ясних продуктів використовують нітрит натрію, який значною мірою впливає на формування таких якісних показників як колір, смак та аромат. Крім того, нітриту та продукти їх відновлення, мають здатність інгібувати зростання мікрофлори та утворення токсинів у м'ясних продуктах, а також надають антиокислювальну дію на ліпіди.

З технологічної точки зору нітрит натрію є практично незамінною харчовою добавкою: має кольороутворюючі, антиокислювальні, консервуючі властивості, бере участь в утворенні смаку та аромату продукту, підвищує стійкість при зберіганні, але він є отруйною речовиною, яка потребує підвищеного контролю та уваги на виробництві.

Механізм токсичної дії нітритів на організм полягає в їх взаємодії із гемоглобіном крові. В результаті окислення двовалентного заліза утворюється метгемоглобін, не здатний зв'язувати та переносити кисень, розвивається клінічна картина гіпоксії (рясне потіння, синюшність шкіри, задишка, запаморочення).

Незважаючи на те, що використання нітритів натрію в допустимих концентраціях не несе загрози споживачеві, засоби масової інформації зуміли сформувати у споживача негативне ставлення до продуктів, на етикетках яких зазначено вміст цієї речовини. На сьогоднішній день м'ясні продукти, які виробляються без використання нітритів натрію, набирають популярності серед споживачів. В іноземній практиці такі продукти мають назву «продукти з чистою етикеткою».

Метою роботи є обґрунтування безпечності цільном'язових виробів без застосування нітритів натрію.

Дослідні зразки було виготовлено в умовах ТДВ «М'ясокомбінат «Ятрань» в м. Кропивницький.

Для досліджень було вибрано 3 види продуктів без нітритів: зразок №1 – продукт зі свинини «Буженина Ятрань» запечена вищого сорту; зразок № 2 – продукт зі свинини «Карбонад Класік» запечений вищого сорту; зразок № 3 – продукт зі свинини «Рулет Слов'янський» варено-копчений вищого сорту.

Дослідні зразки було виготовлено з додаванням нітритів і без нього.

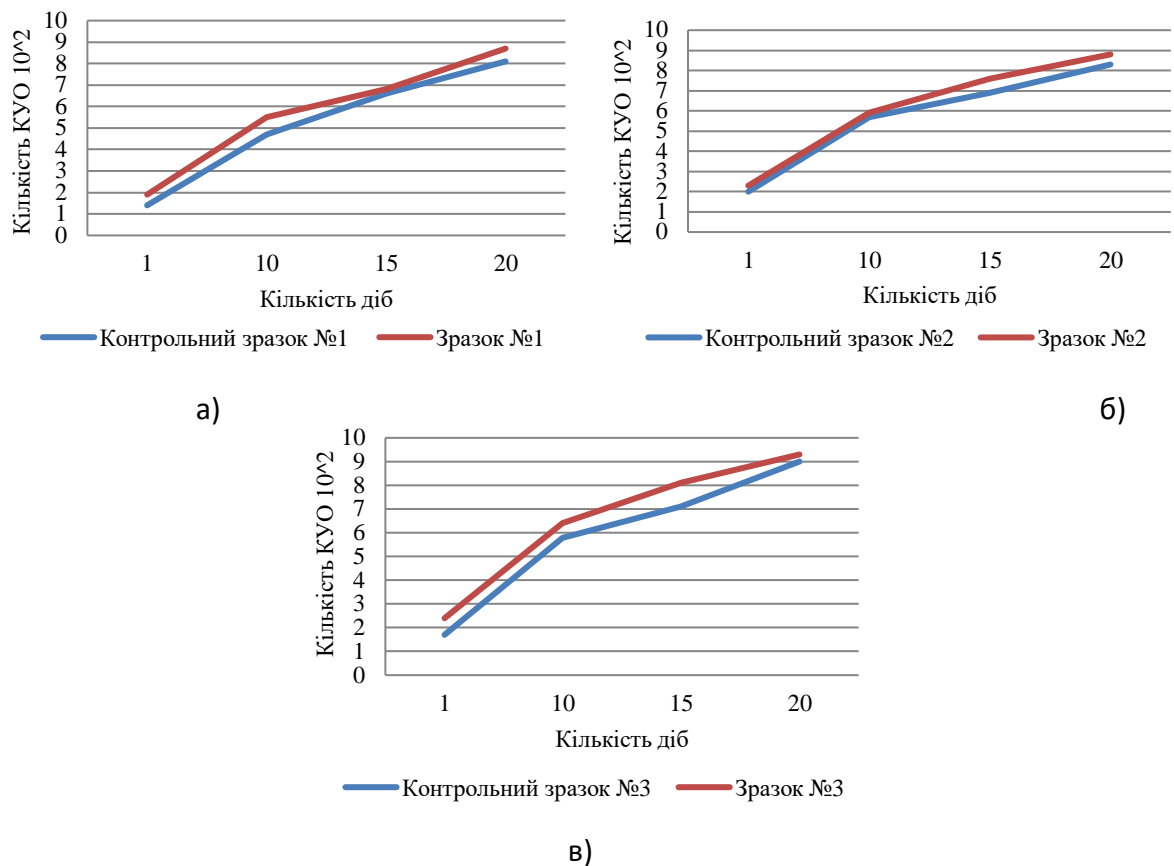
Досліджували органолептичні і мікробіологічні показники на базі бактеріологічної лабораторії ТДВ «М'ясокомбінат «Ятрань». Кожен вид продукції виробляли відповідно розробленим режимам термічної обробки.

Враховуючи вплив нітритів натрію на мікробіологічні показники основним завданням було встановлення мікробіологічної безпечності продуктів.

Результати цих досліджень приведені на рисунку 1.

В результаті досліджень встановлено що контрольні зразки більш стійкі в процесі зберігання, ніж зразки, які виготовлялися без додавання нітритів натрію, проте розбіжність значень мікробіологічних посівів між контролем і досліджуваними зразками невелика.





а) зразок № 1; б) зразок № 2; в) зразок № 3

**Рис. 1 – Мікробіологічні показники контрольних і дослідних зразків при зберіганні**

Порівнюючи органолептичні оцінки досліджуваних зразків з контролем встановлено невелику розбіжність на користь контрольних зразків. В ході зберігання усі досліджувані зразки зберегли хороший зовнішній вигляд, стан поверхні та колір, смак і аромат до кінця терміну зберігання.

На основі проведених досліджень можна зробити висновок, що встановлені режими термічної обробки дозволяють отримати продукт мікробіологічно стабільний, не зважаючи на відсутність нітриту натрію.

Результати виконаних досліджень впроваджені в умовах ТДВ «М'ясокомбінат «Ятрань» для виробництва наступних видів: продукт зі свинини «Буженина Ятрань» запечена вищого сорту, продукт зі свинини «Карбонад Класік» запечений вищого сорту, продукт зі свинини «Рулет Слов'янський» варено-копчений вищого сорту.

## **ВПЛИВ ГЛЮКОЗИ НА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ СТАН М'ЯСА ЯЛОВИЧИНИ**

**Віннікова Л.Г., д.т.н., проф.; Синиця О.В., PhD, асистент; Савчак Є.М., СВО «Магістр»  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Усі бактерії псування м'яса використовують для свого росту розчинні сполуки, які містяться в м'язовій тканині, особливо глюкозу та амінокислоти. Бажаним субстратом зазвичай є глюкоза, якщо вона присутня у достатній кількості в поверхневих шарах м'яса, ніякого значного розкладання інших речовин не відбудеться. Однак, коли глюкоза перестає бути доступною, бактерії починають атакувати амінокислоти. При цьому виділяється велика

кількість аміаку і деяка кількість органічних сульфідів і амінів, що викликають неприємний запах [1].

Грамотрикативні бактерії, які переважають під час аеробного псування, як правило, відповідальні за утворення гнильного та сірчастого запаху. *Pseudomonas* переважно дезамінують амінокислоти, тоді як *Enterobacteriaceae* переважно декарбоксілюють. Бактерії, крім *Pseudomonas*, відповідальні за леткі сполуки з неприємним запахом, включають *Shewanella* (*Alteromonas*) *putrefaciens*, *Proteus*, *Citrobacter*, *Hafnia* та *Serratia* [2].

Вміст глюкози в м'ясі є критичним фактором, який визначає взаємозв'язок між розвитком мікрофлори псування м'яса і часом появи ознак псування. Концентрація глюкози в м'ясі з нормальним значенням рН коливається від 100 до 1000 мкг/г [3].

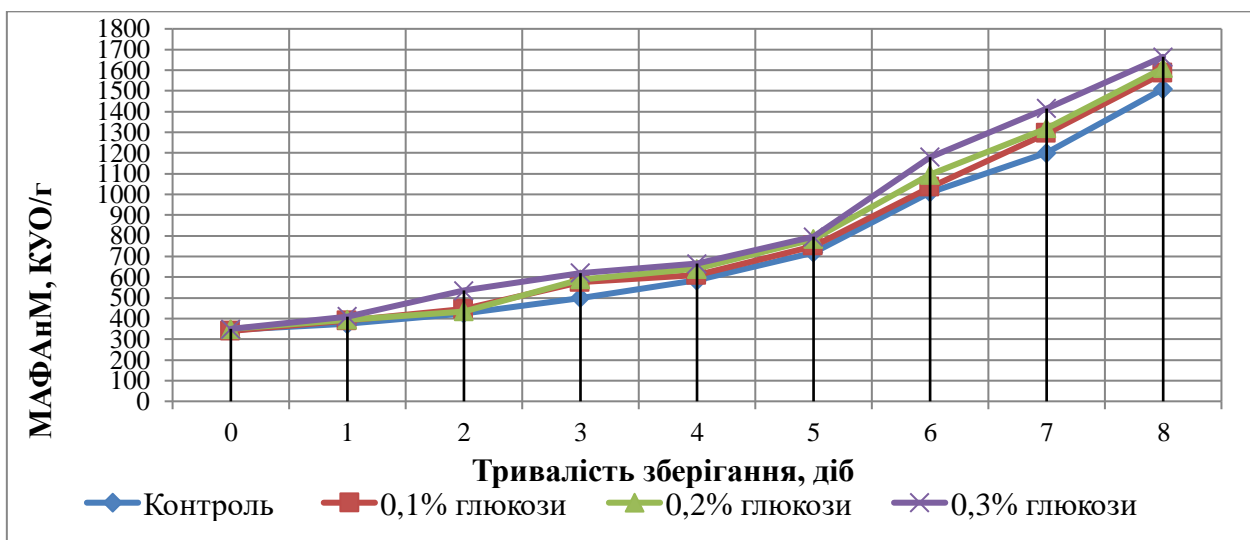
Якщо концентрація глюкози вища, то зміни, що супроводжують псування не відбуваються до тих пір, поки популяція бактерій не досягає рівня  $10^9$  КУО/см<sup>2</sup>. Коли рН високий, рівень глюкози буде низьким, псування відбудеться при зростанні бактерій  $10^6$  КУО/см<sup>2</sup>.

Утворення запаху псування м'яса через розкладання амінокислот можна відстрочити додаванням до м'яса глюкози. Присутність глюкози затримує використання амінокислот бактеріями, що викликають псування, та сповільнює погіршення сенсорних характеристик м'яса. Таким чином регулювання кількості глюкози на поверхні м'яса може стати ефективним способом подовження терміну придатності м'яса яловичини [4].

Метою представленої роботи є дослідження впливу глюкози на мікробіологічний стан охолодженого м'яса яловичини у процесі зберігання.

З цією метою були проведені мікробіологічні дослідження впливу розчину глюкози в концентрації 0,1 %...0,3 % з кроком в 0,1 % на безпечність охолодженої яловичини.

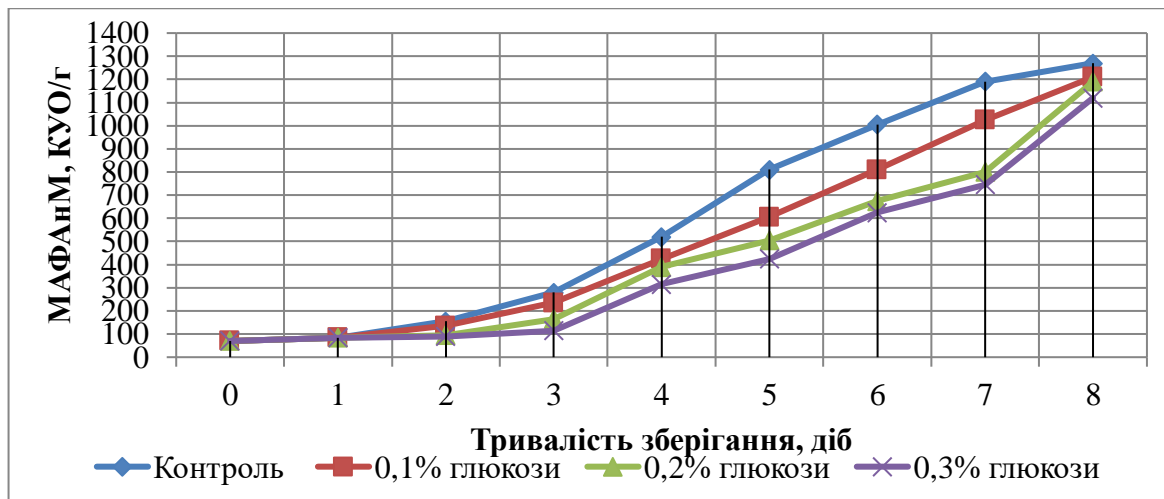
Результати досліджень необхідні для порівняння зміни показників при зберіганні м'яса з глюкозою та контрольних зразків, наведені на рис. 1. та 2.



**Рис.1. – Вплив розчину глюкози на мікробіологічний стан поверхні м'яса**

Із наведеного графіку рис. 1. видно, що нанесення глюкози в концентрації 0,1-0,3 % дещо провокує збільшення зростання мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, проте дані значення не суттєво відрізняються від контрольного зразку. Найбільше збільшення МАФАНМ спричиняє нанесення 0,3 % розчину глюкози.

Отримані результати свідчать про те, що нанесення розчину глюкози на поверхню м'яса позитивно впливає на сповільнення просування і розмноження мікроорганізмів в глибину м'яса.



**Рис. 2. – Вплив розчину глюкози на мікробіологічний стан м'яса на глибині 1 см**

Порівнюючи результати представлені на графіках 1 та 2 можна стверджувати, що кількість мікроорганізмів зменшується в залежності від глибини відбору проб. При цьому, у контрольного зразку значно вищі показники МАФАМ ніж у дослідних.

Нанесення глюкози в концентрації 0,2 % найбільш ефективно дозволяє подовжити термін придатності яловичини на 2 дні не викликавши при цьому значного зростання мікроорганізмів на самій поверхні м'яса.

**Висновок.** 1. Досліджено вплив глюкози на мікробіологічні показники охолодженої яловичини.

2. Встановлено, що нанесення розчину глюкози на поверхню м'яса позитивно впливає на сповільнення просування і розмноження мікроорганізмів в глибину м'яса.

3. Визначено раціональну концентрацію глюкози, яка становить 0,2 %.

4. Встановлено термін придатності охолодженої яловичини з нанесеним на поверхню 0,2 % розчином глюкози, який сягає 7 діб.

### **Література**

1. Weinroth, M. D., Britton, B. C., & Belk, K. E. (2018). Genetics and microbiology of meat. *Meat science*, 144, 15-21.
2. Danylenko, S. G., Kigel, N. P., & Burtseva, G. V. (2014). Microorganisms selection for fermentation of meat materials. *Biotechnologia Acta*, 7(4), 107.
3. Faust, K., & Raes, J. (2012). Microbial interactions: from networks to models. *Nature Reviews Microbiology*, 10(8), 538-550.
4. Costa, R. J., Voloski, F. L., Mondadori, R. G., Duval, E. H., & Fiorentini, Â. M. (2019). Preservation of meat products with bacteriocins produced by lactic acid bacteria isolated from meat. *Journal of Food Quality*, 2019.

## **ОСОБЛИВОСТИ ВИКОРИСТАННЯ ДОЗРІВАЧІВ У ВИРОБНИЦТВІ СУШЕНО-В'ЯЛЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ**

**Паламарчук А.С., к.т.н., доц., Патюков С.Д., к.т.н., доц., Глушков О.А., к.т.н., доц.  
Одеський національний технологічний університет, Одеса**

Ефективне використання біологічних ресурсів водного промислу є однією з найважливіших задач рибопереробної галузі. Створення технологій переробки сировини, що дозволяють підвищити економічність виробництва, якість готової продукції, розширити асортимент, дає можливість досягти поставлене завдання.

У зв'язку зі скороченням в останні десятиліття обсягів видобутку сировини океанічного промислу, рибопереробної галуззю країни все більша увага приділяється розвитку рибальства у внутрішніх водоймах та прибережному і виробництву продукції з морських і прісноводних видів риби та об'єктів товарного рибництва.

Предметом досліджень в даній роботі з'явився об'єкт внутрішнього рибальства та товарного рибництва - карась сріблястий (*Carassius auratus gibelio*), та препарат для інтенсифікації дозрівання (дозрівач № 1).

Також предметом досліджень в даній роботі були інтенсифікатори дозрівання. Виробництво харчових продуктів за сучасними технологіями неможливо без використання харчових добавок. Ними називаються речовини або суміші речовин, синтезовані або виокремлені з природних джерел, зазвичай не вживаються в якості харчового продукту, а навмисно додані до нього для полегшення ведення технологічного процесу, збільшення стійкості продукту до різних видів псування, збереження або додання певної консистенції, зовнішнього вигляду й органолептичних властивостей.

Дослідження напівфабрикатів і готових сушено-в'ялених філе-шматочків карася сріблястого в контрольних і дослідних партіях проводили стандартними методами.

Зміна маси філе-шматочків карася сріблястого при посолі і сушінні визначали ваговим методом, швидкість сушіння - розрахунковим. Масову частку кухонної солі (NaCl), вологи, жиру і білкових речовин в солоному напівфабрикаті і готових сушена-в'ялених філе-шматочках визначали по ГОСТ 7636.

При дослідженні впливу дозрівача - препарату для прискорення дозрівання, внесеного до складу посольної суміші, на зміни маси філе-шматочків карася сріблястого жовтневого і грудневого виловів проаналізовано експериментальну партію, а також контрольну.

Дані, отримані при ваговому контролі маси філе-шматочків карася сріблястого після посолу, наведені в табл. 1.

**Таблиця 1 - Зміна маси напівфабрикату при посолі філе-шматочків карася сріблястого**

Партії	Маса сировини до посолу, г	Маса солоного напівфабрикату, г	Зміни маси солоного напівфабрикату	
			г	%
Жовтень:				
Контрольні	376,2	342,1	- 34,1	- 9,1
З дозрівачем	325,5	357,4	+31,9	+9,8
Грудень:				
Контрольні	529,1	480,1	- 49,0	- 9,3
З дозрівачем	582,7	652,9	+70,2	+12,0

Як видно з табл. 1, маса солоного напівфабрикату філе-шматочків карася сріблястого в контрольних дослідженнях (без внесення дозрівача) жовтневого та грудневого вилову зменшилася 9,1 та 9,3 % відповідно, що узгоджується з літературними даними. Тоді як, при посолі з дозрівачем, встановлено збільшення маси досліджуваних зразків на 9,8 та 12,0 % відповідно жовтневого та грудневого вилову.

Досліджено динаміку втрат вологи в процесі в'ялення експериментальних і контрольних партій філе-шматочків карася сріблястого різних сезонів вилову (жовтень, грудень).

На рис. 1 наведено графік зміни втрат вологи філе-шматочків в процесі в'ялення досліджуваних партій карася: контрольних – без додавання інтенсифікаторів дозрівання і дослідних партій, при посолі яких використовували дозрівачі.

Як видно з наведених графіків зневоднення партій філе-шматочків карася всіх досліджених зразків, всі криві представляють собою класичні криві сушіння, що складаються з 2-х ділянок - ділянки, коли видаляється вільна волога і ділянки, коли видаляється пов'язана волога продукту.

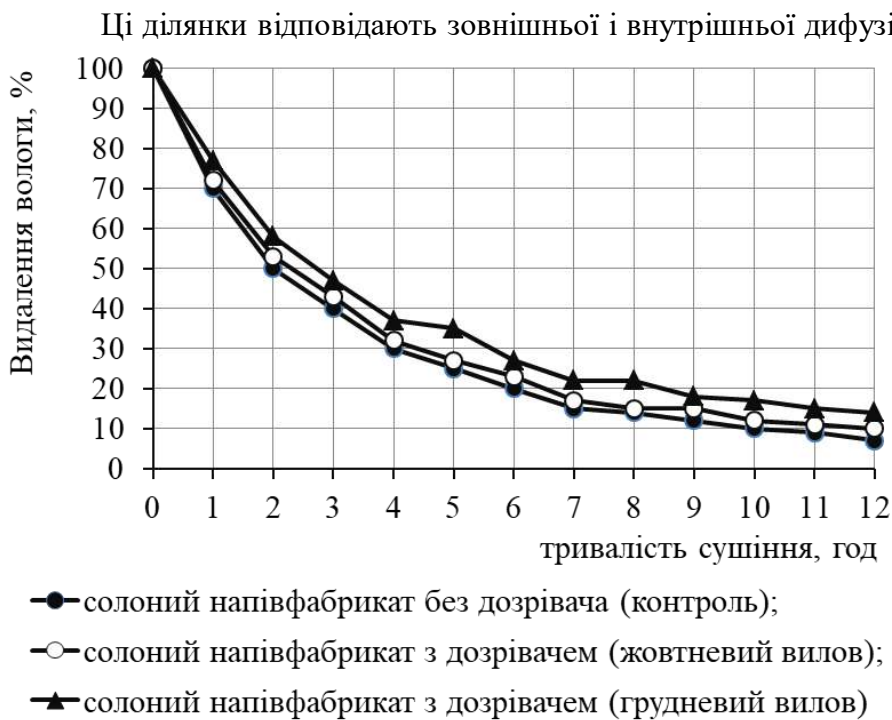


Рис. 1. Втрати маси при в'яленні в залежності від способу посолу

Встановлено, що значення ФТА і буферності у партій філе-шматочків карася сріблястого з додаванням дозрівача очікувано вище, ніж у контрольних партіях.

У табл. 2 наведено значення масової частки вологі, кухонної солі, буферності та ФТА в філе-шматочках солоного напівфабрикату і готових сушено-в'ялених філе-шматочків карася сріблястого, вироблених з сировини жовтневого та грудневого виловів.

**Таблиця 2 - Значення масової частки вологі, кухонної солі, буферності та ФТА в філе-шматочках солоного напівфабрикату и в'яленого продукту в залежності від способу посолу**

Об'єкт	Партії	Масова частка вологи, %	Масова частка солі, %	Буферність, град	ФТА, мг %
Жовтневий вилов					
Солоний н/ф	Контрольна	58,41	3,13	111,83	118,00
	Експериментальна	59,14	2,02	142,29	169,00
В'ялений продукт	Контрольна	23,00	6,80	234,61	368,00
	Експериментальна	27,00	6,73	263,42	422,00
Грудневий вилов					
Солоний н/ф	Контрольна	80,40	1,17	284,76	298,11
	Експериментальна	80,00	1,17	325,57	422,86
В'ялений продукт	Контрольна	26,53	6,71	386,16	502,65
	Експериментальна	29,00	4,80	432,35	649,85

Аналіз отриманих даних показав, що інтенсифікатори дозрівання сприяють збільшенню значень буферності і ФТА у експериментальних партіях, як у солоного напівфабрикату, так і далі у сушено-в'яленої готової продукції.

Встановлено більш високі значення буферності і ФТА у солоного напівфабрикату і готової продукції, виробленої з карася грудневого улову в порівнянні з аналогічними показниками карася жовтневого улову, що пов'язано з сезонною деструкцією білка м'язової

тканини і відповідає літературним даних. Продукція, посолена з додаванням дозрівача, мала більш виражений характеристики дозрілого продукту, що було підтверджено органолептичною оцінкою досліджених партій філе-шматочків сушено-в'яленої продукції.

Таким чином, у роботі визначено особливості зміни маси при в'яленні філе-шматочків карася сріблястого з використанням дозрівачів на різних етапах зневоднення. Встановлено чисельні значення швидкості зневоднення риби, щоб забезпечити досягнення стандартної масової частки вологи в готовій продукції (3 %). Встановлено, що значення ФТА і буферності у партій філе-шматочків карася сріблястого з додаванням дозрівача очікувано вище, ніж у контрольних партіях. Слід зазначити, що інтенсифікатори дозрівання сприяють збільшенню значень буферності і ФТА у експериментальних партіях, як у солоного напівфабрикату, так і далі у сушено-в'яленої готової продукції.

## **СПОСІБ ОТРИМАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО М'ЯСА КУРЯТИНИ**

**Поварова Н.М., к.т.н., доцент кафедри технології м'яса, риби і морепродуктів  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Ключовим аспектом, який впливає на загальноекономічне положення України є якість життя її громадян, у тому числі, вирішення питань із забезпеченням продовольчої безпеки та забезпечення населення якісним і безпечним продовольством. У цьому контексті птахівництво Україні є надважливим постачальником високоякісного тваринного білка, який здатен вирішити питання білкового голоду та забезпечити не лише українців, а й жителів інших країн, які потерпають від нестачі білку в раціоні. Птахівництво, як одна з галузей сільськогосподарського виробництва, будучи наукомісткою, матеріаломісткою і енергоємною, як і всі галузі сільського господарства, але на відміну від інших, найбільш легше піддається модернізації виробничих процесів та запровадженню інноваційних розробок вчених. Проблема розвитку галузі птахівництва займає провідне місце в роботах вітчизняних науковців. Зазначеній проблемі приділяли увагу такі автори: М.В. Зубець, С.В. Мерзлов, П.Т. Саблук, І.І. Вініченко та багато інших. У своїх працях вони досліджували тенденції розвитку і функціонування птахівництва в Україні та можливості підвищення продуктивності зазначеної галузі. Проте, незважаючи на значну кількість публікацій та враховуючи швидкий розвиток птахівництва в мінливому ринковому середовищі, необхідно продовжувати дослідження специфіки й особливостей функціонування підприємств даної галузі для виявлення резервів і пошуку шляхів підвищення її ефективності.

Результати досліджень свідчать про те, що на якість і безпечність курячого м'яса, смакові властивості та його хімічний склад впливає багато факторів:

- спадкові (вид, порода, лінія, крос), стать і вік;
- належний санітарно-гігієнічний стан пташників, обладнання, інвентарю;
- зоогігієнічні параметри мікроклімату (вентиляція, освітлення, температурні і вологісні режими, тощо);
- відповідність будівельних матеріалів, дотримання вимог до проектування, розташування і будівництва пташника;
- наявність вигульних майданчиків, інсоляції та моціону птиці;
- дія стрес-факторів,
- ефективність дезінфекції, дезінсекції, дератизації;
- якість і кількість підстилки;
- збалансованість раціону, кратність годівлі й напування, якість кормів;
- застосування профілактичних чи лікувальних препаратів тощо.

Як показали дослідження останніх років, з великого числа факторів, що впливають на вихід і якість м'ясної сировини з патраних тушок курчат-бройлерів, певний інтерес представляють вплив факторів годівлі на вихід м'яса, морфологічну будову і енергетичну

цінність, які в свою чергу залежать від технологічних схем оброблення та обвалювання тушок і від принципів сортування окремих частин при їх переробці. Сучасні економічні умови диктують нові підходи до вдосконалення технології глибокої переробки птиці, особливо щодо розробки науково обґрунтованих нормативів виходів і визначення об'єктивних характеристик м'ясних «переваг» патраних тушок і їх анатомічних частин, що забезпечує раціональне використання та ефективну цінову політику виробництва.

Дослідження проводилися в господарстві, яке спеціалізується на виробництві, в тому числі, курятини. Був створений експериментальний майданчик для вирощування курчат-бройлерів. Курчата дослідної та експериментально груп були посаджені окремо, в спеціально обладнані території, але при цьому вирощувались у безпосередній близькості до основного поголів'я. Експеримент було організовано саме таким чином, щоб можна було визначити безпосередній вплив годівлі та випоювання, при тих самих стрес-факторах, при тих самих температурних режимах, режимах освітлення і таке інше. В якості функціональної складової використовували суміш фосфатів для випоювання курчат бройлерів (далі, Дослідний зразок). Так, у першому приміщенні мстилися контрольні курчата, які отримували раціон без добавок і випоювання проводилось без фосфатів, а у другому – курчата отримували раціон і випоювання проводилось з фосфатами. Контроль зоотехнічних показників проводили подекадно за загальноприйнятими методиками. Досліджувалися показники динаміки приростів маси тіла, збереження поголів'я, крім цього було досліджено функціонально-технологічні та мікробіологічні показники м'яса птиці дослідної і контрольної груп, які характеризують зміни технологічних властивостей м'яса птиці в процесі вирощування та подальшої переробки. (ВУЗ – волого утримуюча здатність, %; рН – активна кислотність або концентрація іонів водню; ЕС – емульсійна стабільність, %). Результати досліджень наведені у таблиці 1.

**Таблиця 1 – Функціонально-технологічні та мікробіологічні показники м'яса птиці**

	Волога, %	ВУЗ, %	рН	ЕС, %	КМАФАнМ, lg КУО/г
Дослід	76,8	64,6	6,5	84	3,03 ± 0,02
Контроль	73,9	60,0	6,9	79	3,54 ± 0,04

За результатами проведених досліджень відмітили, що найвищий уміст вологи відмічали у м'ясі курчат із контрольної групи, що є небажаним фактором, адже таке м'ясо має менший термін зберігання і відповідає показникам «незрілого» м'яса. Відповідно уміст сухої речовини був вищим в м'ясі курчат дослідної групи, що позитивно відобразилося на смакових якостях курятини. Кількість білка в м'язовій тканині птиці контрольної та дослідних груп була практично однаковою і варіювала невірогідно. Уміст білку відповідав фізіологічній вгодованості курчат, і низький уміст жиру в пробах, за хімічного аналізу, узгоджувався з органолептичною оцінкою тушок курчат дослідної й контрольної груп.

Дегустаційною пробою було встановлено, що найкращі смакові якості має м'ясо одержане від курчат дослідної групи, яким додавали до корма добавку: як грудні м'язи – 4,71 проти 4,35 – в контролі; так і стегові – 4,57 проти 4,28 – в контролі. Воно також отримало найбільшу загальну кількість балів (як грудні, так і стегові м'язи). Достовірно м'ясо від курчат цієї групи було більш соковитим. За всіма показниками, окрім кольору, біле м'ясо (грудні м'язи) курчат дослідної групи переважало аналогічні показники м'яса курчат контрольної групи (табл. 1). Під час проведення проби варіння встановлено, що бульйон у всіх випадках був прозорий, ароматний. Стороннього запаху і смаку не виявлено. Як видно з наведеної таблиці перевагу за всіма показниками мали бульйони з м'яса курчат дослідної групи. Отже, додавання до раціону добавку допомагає попередити захворювання курчат та дозволяє підвищити біологічну та харчову цінність курятини.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Питання прижиттєвої модифікації м'ясної сировини та направленою її використання було і буде актуальним як

серед виробників продукції тваринництва так і для виробників ковбасних та м'ясних виробів. Пояснюється це тим, що наразі якість м'ясної сировини за показниками автолізу має певні вади, наприклад, низьку вологозв'язуючу здатність або високу кількість води, яка не відповідає вимогам ДСТУ. В результаті проведеного дослідження встановлено, що запропонований спосіб впливу на функціонально-технологічні властивості мяса птиці, а саме, використання фосфатів у процесі випоювання птиці є дієвим не лише щодо здоров'я птиці, але здатний позитивно вплинути на її збереженість, що підтверджується даними мікробіологічних досліджень. Результати фізико-хімічних та органолептичних досліджень свідчать про те, що метаболічні прижиттєві процеси в організмі птиці дозволяють утилізувати фосфати та модифікувати якість із значним покращенням показників. Як видно з досліджень, здорова птиця дає високу продуктивність, а випоювання у зазначений спосіб забезпечує високі смакові якості м'яса. Разом з тим, все вищеперераховане сприяє підвищенню поживної цінності м'яса бройлерів.

## **СЕКЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЯ ВИНА ТА СЕНСОРНОГО АНАЛІЗУ»**

### **HONEY WINES AS A MODERN RANGE OF THE WINE INDUSTRY**

**Miroshnichenko O.M., PhD, Associate Professor, Manoli T.A., PhD, Associate Professor,  
Odesa National University of Technology, Odesa**

Manufacturing honey wines has become widespread, especially in cool climatic zones, where conditions are not conducive to the cultivation and selection of grapes. Now honey wines are becoming popular all over the world. The range of mead wines includes sweet, dry, still and sparkling drinks [Error! Reference source not found.].

The preparation of honey wine is based on the same principle as the production of grape or berry - fruit wine. The essence of the technology is fermentation, in which the sugary component of honey turns into alcohol. But due to the chemical composition of honey, honey winemaking has some peculiarities. Honey contains a large amount of sugar and other organic substances: 36.5 % grape sugar; fetal – 37.5 %; cane 1-2 %; dextrans – 3 %; nitrogenous substances – up to 0.4 %; acids, about 0.12 %; wax, pollen, aromatic and other substances up to 0.5 %; the latter is water. Honey contains an excess amount of sugar, an insufficient amount of acid and water. Therefore, in the production of honey wine, it has to be dissolved with water so that the sugar content of the must does not exceed 20 % and acid must be added. But the most preferable way to prepare honey must is the dissolution of honey with various fruit and berry juices: apple, currant, raspberry, and others [2].

The technology for the production of honey wines ensures the preservation of the valuable qualities of the natural components of honey must, the relatively high organoleptic advantages of honey wine, the acceleration of its production and increase the duration of its storage [3]. Mandatory components of honey must be flower pollen, hop cones, spices, roots, berries. To activate fermentation, races of pure cultures of wine yeast are used. A necessary component of honey wort is hops. Hop cones are placed in fermentation tanks to first ferment to increase the strength of the drink and improve its organoleptic characteristics. Hops are rich in esters and tannins, which contribute to the natural lighting of the wine and protect it from souring.

Honey drinks are obtained by fermenting honey must with the addition of hops and spices. Drinks contain from 9 to 18 % alcohol. The main component of honey must is bee honey. For the preparation of drinks, flower, linden, buckwheat, acacia and heather honey are used. When replacing at least 30 % of the added water with fruit or grape juice, fruit and grape honey drinks are obtained, respectively.



Depending on the method of preparation of honey wort, drinks are saturated and unsaturated. Upon receipt of hop honey drinks, hops in the amount of 1-1.5 g/dm<sup>3</sup> are added to the wort before brewing. For fruit mead drinks, fruit juices are added after boiling, and a thicker wort is brewed. Bee honey in the amount of 20 % can be replaced with sugar (at the rate of 0.7 kg of sugar instead of 1 kg of honey), which is added after cooking.

Unsaturated drinks are prepared on the wort obtained by cold dissolving of honey in water with the addition of other components. For their preparation, lime or acacia honey is usually used, which is distinguished by harmonic taste properties, delicate aroma, and light color. To ferment the wort, a yeast distribution is prepared from a pure yeast culture on boiled honey wort with the addition of hydrophosphate. diammonium or yeast autolysate from baker's yeast up to 50 cm<sup>3</sup>/dal. Vigorous fermentation can be used as a dilution. Depending on the technology, temperature (optimum fermentation is 22-25 °C) and the variety of honey, the fermentation cycle lasts 30-70 days, replacing part of the honey with sugar slightly reduces the fermentation rate. After the end of fermentation, the drink is removed from the sediment and sent for aging. Drinks are kept for at least 6 months. in oak barrels filled under the rabbit. For acceleration maturation and self-illumination them periodically removed from sediment and ventilated.

The aged drink is blended and cultivated. Rectified alcohol is added when preparing drinks with an alcohol content of at least 13%. If necessary, add bee honey, citric acid, spices, infusions. Blending combined with processing pasting substances, for example bentonite. After blending, the drink is kept for several weeks. Then the drink is filtered, if necessary, pasteurized and bottled. The total duration of the process of obtaining a drink from the moment of bookmarking for aging (including blending and rest) to bottling should be at least 1 year.

### References

1. Токар, Анастасія Юхимівна. «Виготовлення медових вин з плодів вишні.» (2021).
2. Литовченко О.М., Токар А.Ю. Виноробство із плодів та ягід: [підручник для студентів ВНЗ]. Умань: УВПІ, 2007. 430 с.
3. Kružik, Vojtěch, et al. "Characteristic parameters of honey wines and dessert meads." Czech Journal of Food Sciences 40.1 (2022): 42-50.

## КЛАСИФІКАЦІЯ КОНСИСТЕНЦІЙНИХ ОЗНАК ПИВА

Мельник І.В., к.т.н., доцент

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Пиво – складний напій, складніший для розуміння, ніж інші напої, в сенсі дегустації. Його можна зварити з десятків складників і використати при цьому сотні різних підходів.

Консистенція – це загальний термін, що описує відчуття в роті, які не є ні смаком, ні ароматом. Пиво впливає на нервові тканини у ротовій порожнині у спосіб, що додає відчуттям глибини, задоволення і гармоніює з їжею. Інколи ці відчуття називають трійчастими, бо саме трійчастий нерв сигналізує про гаряче, холодне і певні відчуття на прикладі м'яти, перцю чилі чи терпкості [1].

Пиво має широкий спектр впливів, яких не має жоден інший напій. Багато з них приємні, наприклад легке поколювання бульбашок у достатньо щільному пиві, а деякі можуть бути просто неприємними. Суха терпкість рідко коли додає приємності, тільки у дуже малих кількостях, коли підкреслює післясмак і свіжість пива. Консистенційних ознак у пиві багато, і щоб отримувати максимальне задоволення від пива, потрібно приділяти їм увагу.

Відчуття «ваги» чи щільності на язичку, яке має у тій чи іншій мірі кожне пиво, отримало термін «тіло». За тіло пива відповідає мережа протеїнів, привнесена основним його складником – солодом. Розповсюджені у рідині за певних умов, ці протеїни

переплітаються і утворюють колоїди, що затримують воду і підвищують її в'язкість. Ця колоїдальна структура і відповідає за стійкість пивної піни у кожному келиху, а протеїнова «сітка» розтягується і формує плівку кожної бульбашки, утримуючи в ній вуглекислий газ. Але багато хто вважає, що повнотілість залежить від незброджених цукрів чи крохмалю, вони й справді додають бархатистості і солодкості смаку певним стилям, наприклад шотландським елям, які містять багато незброджених вуглеводів.

«Кремівістю» називають своєрідне відчуття пивного тіла і подеколи його описують як «олійність». Ця важлива характеристика пшеничних сортів пива і пива з додаванням в рецептурі вівса чи жита, схожа на знайому оксамитовість вівсяної каші. Кремівість спричинена складними вуглеводами, глюканами і пентозанами, що містяться у зерні. Вони можуть ускладнювати промивання і зменшувати кінцевий вихід суслу, тому солодарі намагаються зменшити їхній рівень, але їх багато у несолодженому зерні і деяких солоджених сортах жита, вівса та пшениці. Якщо ви дегустуєте, наприклад, вівсяний стаут, бельгійський вайтбїр або житній IPA, а кремівісті немає – в цьому пиві є недоліки [2].

Танінна різкість чи гостра в'язкість – на протилежному кінці смакового спектра. У більшості стилів пива вони ледь помітні, але у певних кількостях стають нав'язливими. Причини і джерела цих смаків можуть бути різними. Більшість продуктів рослинного походження – солодові плівки, шишки хмелю, виноград, деревина – містять поліфеноли, які виконують різні функції, одна з них – надавати рослинам неприємного смаку і відлякувати травоядних тварин. Залежно від виду рослин й умов пивоваріння, в'язучі поліфеноли потрапляють у пиво та у високих концентраціях роблять його неприємним.

В'язкість у пиві відкривається однією з останніх, після того, як згасає солодковість солоду, і може перетворювати чисту гіркоту на відчуття, від якого зводить щелепи і хочеться зішкребти з язика цю танінність гострим предметом.

Таніни містяться у зерні, переважно у плівках і зовнішньому шарі зернят солоду. Їхня кількість залежить від сорту й умов вирощування: у помірному кліматі їх утворюється найменше, зерно, вирощене у спекотних чи холодних регіонах, міститиме більше поліфенолів, до того ж це найчастіше шестирядний ячмінь. Він має тонші зернинки, і в заторі буде більше плівок відносно загальної ваги зерна, якщо порівняти з дворядним ячменем. З цієї причини пивовари ретельно обирають солод для кожного пива.

Поліфенольна екстракція дуже чутлива до кислотності під час варіння і може різко збільшуватися, коли вода стає більш лужною. Тому, щоб зварити збалансоване пиво без різкого післясмаку, надзвичайно важливо контролювати склад води, хміль теж містить таніни у листовій частині. І якщо зварити добре охмелене пиво з водою, яка містить забагато лужних мінералів, воно може бути різким і неприємним на смак.

Додаткові несолоджені зернові матеріали впливають на пиво по-різному. Кукурудза містить дуже мало танінів, а у рисі їх багато. Пиво типу «Будвайзера», у складі якого є рис, часто вважають таким, що має особливо яскраву, навіть трохи кусючу свіжість, і ця риса є однією з найвизначальніших у формуванні бренду.

Виробники sake особливо уважні до насиченості свого нарою танінами, оскільки він повністю складається з рису. Основний показник якості sake – наскільки з кожної зернини зішліфовано зовнішній шар. Під час виробництва найдорожчого sake використовують крихітні залишки зернини, її центр, де танінів найменше, саме тому цей винятковий напій неймовірно м'який і надзвичайно дорогий. Фрукти, трави і спеції теж містять танін у певних кількостях, але зазвичай його затьмарюють більш насичені смакові й ароматичні риси цих додатків, наприклад кислота чи пряні аромати. Деревина – особливо дуб, з якого найчастіше роблять бочки, – містить багато танінів, що і використовують під час виготовлення витриманих вин, які беруть від деревини додатковий рівень смаків, баланс і можливість гарно поєднуватися з жирною, м'ясною їжею. Пиво, витримане у бочках з-під бурбону, має такий насичений смак, що танінний післясмак дещо губиться, але дике і кисле пиво, наприклад, ламбіки і червоні фламандські елі, зазвичай демонструють м'який дубово-танінний післясмак.

Без насиченості вуглекислим газом, неможливо обговорювати враження від пива. І хоча ця характеристика дуже проста – CO<sub>2</sub>, розчинений у рідині, – її вплив на характер пива величезний. Цілком імовірно, що карбонізація формує такий же смак, який сприймає язик так само, як солодке чи гірке. Крім того, рух бульбашок очищує язик від жиру й інших смаків. У кожному пиві пивовари намагаються досягти відповідного стилю рівня насичення вуглекислим газом. Традиційний бочковий ель зазвичай дуже мало карбонізований, кількість бульбашок мінімальна та її вистачає лише на те, щоб трошки оживити напій і підняти з келиха солодовий і хмелевий аромати. Така карбонізація є дуже важливою характеристикою цього стилю і дозволяє проявитися повному спектру смаків. За межами Британії елі зазвичай більш газовані. Лагери мусять бути ще більш карбонізованими, що подаються холоднішими. Бельгійське пиво, особливо абатське, теж зазвичай має багато бульбашок, що підсилюють аромат і відчуття сухості, яке цінують місцеві пиволюби.

Гьозе [gueuze] – один із родичів ламбіків, ігристе, як шампанське, тоді як традиційний ламбик майже повністю позбавлений вуглекислого газу. Німецьке пшеничне пиво зазвичай теж досить карбонізоване, і це збалансовує молочно-коктейльну кремовість, притаманну стилю.

Мабуть, під час смакування келиха пива ніхто спершу не звертатиме увагу на консистенцію, зважаючи на багатство солодових відтінків чи вибухову хмелеву гіркоту. Але інколи цікаво зосередитися на ній, особливо під час серйозних дегустацій. Непомітні на перший погляд особливості додають глибини улюбленому напою, і без них нам довелося б задовольнятися значно простішим, менш збалансованим і не таким привабливим пивом.

### **Література**

1. Смак пива: Інсайдерський путівник у світі найвидатнішого напою людства : Ренді Мошер; переклад з англ. Лана Світанкова. – Львів: Видавництво Старого Лева, 2018. – 388 с.
2. Perrier-Robert, Annie, Charles Fontaine. Beer by Belgium, Belgium by Beer. Esch / Alzette, Luxembourg: Schortgen, 1996.

## **ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРАКТІВ ФРУКТОВО-ЯГІДНИХ ВИЧАВКІВ У ТЕХНОЛОГІЇ СИРОПІВ**

**Сугаченко Т.С., канд. техн. наук, доцент, Кананихіна О.М., канд. техн. наук, доцент,  
Ткаченко Л.О., ст. викладач  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

При переробці фруктів та ягід на соки утворюються вторинні продукти (вичавки), частка яких становить 10-20 %. За вмістом біологічно активних сполук, зокрема фенольних, вторинні продукти на кілька порядків перевершують вихідну сировину.

В Україні вирішення проблеми утилізації вторинних продуктів переробки фруктів та ягід є надзвичайно актуальним та перспективним, оскільки дозволить розширити асортимент продуктів, що випускаються на їх основі, виробляти з них нові, затребувані сучасністю групи продуктів з функціональними властивостями.

Сьогодні експерти відзначають вплив на ринок одразу кількох трендів.

По-перше, це натуральність. Виробникам пропонують відмовитись від штучних барвників, консервантів або використовувати класичні рецепти, в основі яких природні компоненти. На вітчизняному ринку стають популярними напої, створені з використанням природних трав.

По-друге, напої без додавання або зі зниженим вмістом цукру. Кількість таких новинок щороку зростає на 19 %. Збільшується попит на Fresh-воду та Арома-воду без додавання цукру. Виробникам рекомендують зменшити вміст цього компонента в рецептурі,

знизити калорійність та глікемічний індекс. Для цього можна використовувати натуральні підсолоджувачі.

Маркетингові дослідження 2020-2021 рр. показали, що в Україні нині спостерігається зниження виробництва та реалізації соків, сокових концентратів та різних напоїв, виготовлених на основі натуральної сировини. Також, вони виявили що на вітчизняному ринку домінують напої, до складу яких входять концентрати, синтетичні барвники, ароматизатори та консерванти, небезпечні для здоров'я споживачів, особливо дітей.

З метою розширення асортименту безалкогольних напоїв на основі натуральної сировини було досліджено можливість виробництва фруктових сиропів на основі екстрактів вичавків фруктових сировин.

У якості об'єктів дослідження використовували ягоди, соки та сиропи з ягідної смородини, чорниці.

У зв'язку з тим, що підвищена температура вкрай негативно діє на термолабільні біологічно активні сполуки фруктових сировин доцільно було обґрунтувати технологію, що базується на дії хімічних факторів, що викликають негативний хемотаксис у мікроорганізмів.

До найпоширеніших хімічних методів консервування харчових продуктів відносять ті, що ґрунтуються на підвищенні осмотичного тиску, створеного за допомогою розчинів вуглеводів, етилового спирту, органічних кислот, що призводить до порушення обміну між мікробною клітиною та навколишнім середовищем. У цьому випадку посилюється виведення води з клітин мікроорганізмів, що обумовлює зневоднення, зменшення об'єму цитоплазми, відшарування її від оболонки та загибель.

В результаті проведених досліджень було обґрунтовано оптимальні концентрації осмотично активних діючих речовин, які забезпечують мікробіальну стійкість фруктових сиропів, дані наведено в табл. 1.

Згідно з проведеними експериментальними дослідженнями була розроблена функціональна схема виробництва фруктових сиропів, що включає три способи попередньої обробки вихідної сировини (рис. 1).

**Таблиця 1 – Показники якості сиропів, стійких до мікробіального псування**

Показники якості сиропів	Оптимальні значення показників
Масова частка цукру, %, не менше	50
Масова частка кислот, %, не менше	1,0
Масова частка етилового спирту, %, не менше	4,0

Сироп, отриманий за першим способом, передбачає обробку свіжозібраної фруктових сировини струмами НВЧ, пресування, відділення соку, екстрагування вичавків етиловим спиртом, змішування соку, водно-спиртового екстракту та цукру.

Сироп, отриманий за другим способом, передбачає дроблення свіжозібраної фруктових сировини, внесення ферментного препарату (після інактивації власних ферментів), ферментацію, пресування, відділення соку, екстрагування вичавків етиловим спиртом, змішування соку, водно-спиртового екстракту.

Сироп, отриманий за третім способом, передбачає дроблення свіжозібраної фруктових сировини, внесення ферментного препарату (після інактивації власних ферментів), під оцукровування, внесення дріжджів виду *Saccharomyces*, зброджування м'язги, пресування м'язги, відділення соку.



**Рис. 1 – Функціональна схема виробництва фруктових сиропів**

Отримані експериментальні дані свідчать, що консервовані напівпродукти (сиropи) можна отримувати без теплової обробки. Комбінація інгредієнтів (цукру, етилового спирту, органічних кислот) обумовлює ефект синергізму, за рахунок якого з'являється можливість зниження їх концентрації до мінімальних значень, що надають летальну дію на мікробні клітини.

Такий висновок має важливе практичне значення. Відсутність теплової обробки позитивно позначається на якості одержуваних фруктових сиропів: зводяться до мінімуму втрати термолабільних біологічно активних сполук: вітаміну С, поліфенолів, ароматичних речовин. Розроблена технологія сприяє також значному зниженню енергетичних витрат.

### Література

1. Осипова Л.А., д-р техн. наук, професор, Сугаченко Т.С., канд. техн. наук, доцент (2020). Наукове обґрунтування параметрів екстрагування фенольних антиоксидантів з вичавків фруктів і ягід. Дата звернення: 08.12.21
2. Marketing Media Review (2020). Как развивается рынок безалкогольных напитков в Украине. Исследование Nielsen [MMR]. <https://mmr.ua/show/kak-razvivaetsya-rynok-bezalkogolnyh-napitkov-v-ukraine-issledovanie-nielsen> Дата звернення : 05.01.22

## СЛАБОАЛКОГОЛЬНІ ВИНА – НОВИЙ ПРОДУКТ НА РИНКУ УКРАЇНИ

**Каменева Н.В., д.с.-г.н., доцент, Ткаченко О.Б, д.т.н., доцент,  
Тараненко О.О., к.с.-г.н., доцент, Тітлова О.О., к.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

**Вступ.** Останні роки ми бачимо глобальну тенденцію до зниження вживання кількості алкогольних напоїв і зростання популярності безалкогольних вин. Порівняно зі звичайними винами, безалкогольне вино споживачі вибирають все частіше завдяки зростанню обізнаності про ризики для здоров'я, що пов'язані з вживанням алкогольних напоїв. Очікується, вищезазначені фактори сприятимуть значному зростанню світового ринку цього напою. Безалкогольне вино не виробляється на території України і на вітчизняному ринку є тільки імпортовані зразки, тому досить актуально всебічно вивчити цей продукт, у тому числі його органолептичний профіль за участю вітчизняних випробувачів. Якщо абстрагуватися від вина, то можна сказати, що створення таких «парадоксальних» продуктів як безалкогольне вино – загальносвітова тенденція [1]. У ході досліджень було

проаналізовано сучасний стан виробництва безалкогольних вин та ситуацію щодо вина безалкогольного на світовому та вітчизняному ринках, технологію виробництва продукту та проведено сенсорну оцінку вин безалкогольних за допомогою методів сенсорного аналізу відповідно до міжнародних стандартів ISO.

**Методика досліджень.** Для виконання завдань було застосовані методи сенсорного аналізу: метод «А-не А», баловий метод і метод профілю флейвору [2,3], а також 100-бальний метод оцінки вин, розроблений Міжнародною організацією винограду і вина (МОВВ), який передбачає групування великої кількості градацій шкали за зручним принципом: зовнішній вигляд (прозорість і колір), букет (чистота, інтенсивність, якість) і смак (чистота, інтенсивність, післясмак, якість). В цій системі зберігається єдність інтервалів між загальними бальними оцінками рівнів якості (у середньому 15 одиниць) і показниками якості.

Були досліджені безалкогольні вина з винограду сортів Піно Грі, Совіньон Блан та Рислінг, виробництва Німеччини та Франції.

**Результати досліджень.** Виробництво безалкогольних вин має більш ніж столітню історію існування, але сучасний період розвитку базується перш за все на феноменальному успіху безалкогольного пива, яке відкрило ринок «парадоксальних» продуктів.

Згідно з дослідженнями аналітичного агентства Fact. MR, з 2019 по 2027 рік у секторі безалкогольної продукції буде спостерігатися темп зростання близько 7 % на рік. Очікується, що світовий ринок вин безалкогольних вин зросте і досягне вартості понад 10 млрд. доларів США. Зараз ринок безалкогольних вин Великої Британії оцінюється у 27 млн. ф.с. при зростанні у 26 %. Опитування від Portman Group, що пройшло у Великій Британії свідчить, що майже чверть дорослих людей намагаються зменшити вживання алкоголю. До того ж доля дорослих, що вживають алкоголь також знаходиться на порівняно низькому рівні – відбулося скорочення з 64 % у 2005 р. до 57 % у 2018 р. [1].

Класична технологія безалкогольних вин, запатентована Карлом Юнгом та передбачає нагрівання до 80 °С. Етиловий спирт випаровується при 78 °С, але при цьому значно втрачається смак вина. Поширена вакуумна фільтрація, де вино нагрівається приблизно до 28 °С. При такій низькій температурі можливе збереження смаку і аромату безалкогольного вина, а також це дуже ефективний спосіб, так як процедура триває всього кілька хвилин: найдоступніший зараз метод. Найбільш делікатними способами видалення алкоголю є вимороження, зворотний осмос та діаліз.

Дослідження методом «А-не А» було встановлено, що випробувачи в змозі відрізнити звичайні вина від безалкогольних, виготовлених з одного й того ж сорту винограду. Також цим методом було встановлено, що безалкогольні вина, виготовлені з різних сортів винограду суттєво відрізняються, тобто при використанні сучасних технологій можливо збереження сортових ароматів. Метод флейвору дозволив побудувати профілограми вин з винограду сортів Піно грі, Совіньонблан та Рислінг, які більшою мірою представлені первинними ароматами. За допомогою 100-бальної шкали вина були оцінені на досить високому рівні (81-84 бали).

**Висновки.** Аналіз ринку виноробної продукції у сегменті безалкогольного вина свідчить про наявність тенденції до зростання попиту на цю групу товарів, а також говорить про значні перспективи розвитку їх виробництва в Україні. На сьогодні в Україні немає спеціального законодавства, що б регламентувало виробництво безалкогольного вина і воно відноситься до безалкогольних напоїв. Це питання потребує подальшого розвитку.

При виробництві безалкогольного вина використовуються технологічні прийоми, що не відрізняються від виробництва класичних напоїв, але додається один важливий етап – видалення з алкогольного напою етилового спирту. При цьому дуже важливо зберегти незмінним склад, і від того, наскільки якісно буде проведена ця технологічна операція, залежить кінцева якість одержуваного безалкогольного вина, в тому числі і їх смакові характеристики.

В результаті проведення сенсорних досліджень відмічено, що новий продукт – вино безалкогольне, хоч і відрізняється від зразку алкогольного вина за щільністю та букетом, але залишається досить гарне враження – має сортові аромати та приємний смак, хоча і дещо простіший, ніж у алкогольного вина, виготовленого за класичною технологією.

Безалкогольне вино не має такої довгої історії розвитку, як алкогольне вино, та все ж у сучасних реаліях може мати місце та свого шанувальника.

### Література

1. Non-Alcoholic Wine Market Forecast, Trend Analysis & Competition Tracking – Global Market Insights 2019 to 2027. <https://www.factmr.com/report/4532/non-alcoholic-wine-market>
2. ДСТУ ISO 8588:2005 Дослідження сенсорне. Методологія. Випробування методом «А – не А»
3. ДСТУ ISO 6564:2005 (ISO 6564:1985, IDT). Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створення спектра флейвору.
4. Сучасні балові системи оцінки якості вина / Н.І. Черевична, О.В. Гапонцева // *Молодий вчений*, – 2019. – № 5 (2). – С. 281-286. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv\\_2019\\_5%282%298](http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv_2019_5%282%298)

## ДОСЛІДЖЕННЯ РІЗНИХ РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА БУРШТИНОВИХ ВИН

**Ходаков О.Л., канд. техн. наук, доцент, Сугаченко Т.С., канд. техн. наук, доцент,  
Ткаченко Л.О., ст. викладач  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

В останні роки до лідерів світових винних трендів впевнено доєднався ще один досить оригінальний тип вина – це так звані янтарні вина [1].

Тип цього вина вельми різниться з прийнятими поняттями про групу легких тонких і ніжних свіжих білих столових вин європейського типу. Колір його набагато глибше і більш насичений, від світло бурштинового до темно помаранчевого.

Однак нове – це добре забуте старе. Метод, яким таке вино виготовляється, можливо один з найдавніших [2], зараз набуває поширення на хвилі популярності натуральних вин. Примітно, що саме бурштинове вино вважається найдавнішим. Саме таким був перший метод виробництва вин в Грузії – колиски світового виноробства [3].

Історично вино за технологією витримки виноградного суслу з білих сортів винограду разом з м'язгою та гребнями (кахетинська технологія) винайшли та застосовували на території сучасної Грузії (регіон Кахетія) принаймні ще у VI тисячолітті до нашої ери.

Кілька сторіччя тому вина за подібною технологією почали виробляти у Італії (регіон Фріулі-Венеція-Джулія) та Словенії (регіон Горишка). У наш час окрім цих країн бурштинове вино виробляють у Хорватії, США (Каліфорнія), Новій Зеландії, Австрії, Німеччині [1,4].

Підвищений інтерес поціновувачів такого вина обумовлений двома факторами. Перше – це його унікальна найдавніша історія. І друге – користь цих вин, які містять велику кількість поліфенолів, що характеризуються потужними антиоксидантними властивостями на організм людини.

У зв'язку з цим в Одеській національній академії харчових технологій була проведена науково-дослідна робота, спрямована на вивчення можливості виробництва вин такого типу в умовах Одеського регіону та вибору оптимальних технологічних параметрів його виробництва.



Дослідженням піддавали вина, приготовлені з винограду Ркацителі 2021 року врожаю за кахетинською технологією в мовах мікровиноробства на кафедрі Технології вина та сенсорного аналізу.

Предметом досліджень були режими мацерації м'язги.

У м'язгу після подрібнення винограду вносили чисту культуру дріжджів та проводили мацерацію тривалістю 2, 5, 10, 20 та 30 діб.

Дослідження фізико-хімічних та органолептичних показників усіх зразків вин проводилина базінавчально-наукової лабораторії кафедри Технології вина та сенсорного аналізу. Значення загальних показників вин знаходилися у допустимих межах згідно ДСТУ 48-06: 2007.

Найбільш суттєві відмінності бурштинових вин, виготовлених за різним режимами мацерації, були відзначені при аналізі додаткових фізико-хімічних показників, таких як оптична густина  $D_{420}$  та масова концентрація фенольних речовин. При цьому оптична густина варіювала в межах від 0,092 у варіанті мацерації 2 доби до 0,145 у випадку мацерації 20 діб. При загальній логічній тенденції до посилення забарвлення у разі зростання часу мацерації відзначалася відсутність чіткої прямолінійної залежності цих параметрів. Можливо, це пов'язано зі зміною ступеня окиснення фенольних речовин, полімеризацією і конденсацією частини найбільш окислених форм, що теоретично могло певною мірою нівелювати посилення забарвлення при тривалій мацерації м'язги.

Масова концентрація суми фенольних речовин змінювалася від 183 мг/дм<sup>3</sup> (2 доби) до 713 мг/дм<sup>3</sup> (30 діб) і являла собою пряму функцію від часу настоювання м'язги.

Результати сенсорного аналізу дозволили визначити як найоптимальніший варіант вин даного типу з мацерацією тривалістю 10 діб. У цьому випадку зберігалася досить приємна свіжість на тлі гарного тіла. Вино було досить повне, екстрактивне і найбільш гармонійне. Варіанти з більш тривалим періодом настою характеризувались повним насиченим смаком, і надмірною танінністю, що робить їх потенційно перспективними для виробництва вин з витримкою в діжках. Робота в цьому напрямку буде продовжена.

### **Література**

1. Саймон Вулф, Райан Опаз. Amber Revolution. Як світ закохався в оранжеве вино. Yakaboo Publishing, 2020. P. 304.
2. Oz Clarke's World of Wine: Wines Grapes Vineyards. Pavilion. 2017. – 320 p.
3. Bonné, Jon, San Francisco Chronicle. Shedding light on orange wine. InsideScoop S, June 15, 2010.
4. Asimov Eric. Orange Wines. The New York Times: The Pour, August 3, 2009.

## **СЕКЦІЯ «ТОВАРОЗНАВСТВО ТА МИТНА СПРАВА»**

### **CONSUMER PROPERTIES OF SALTED FISH PRODUCTS FOR FISH RESTAURANTS USING THE DESCRIPTION- PROFILE METHOD**

**Manoli T.A., PhD, Associate Professor, Nikitchina T.I., PhD, Associate Professor, Miroshnichenko O.M., PhD, Associate Professor, Zinchenko V.I., head of the laboratory Odesa National University of Technology, Odessa**

Eating (especially dining) in restaurants as a form of entertainment constitutes a practice that has been intensely developed, and socially broadened, in recent decades in most of the developed countries. The most expensive restaurant categories are fusion and fish restaurants, as well as restaurants with the most established national cuisine categories (Italian and French). The



population is becoming more sophisticated in the choice of food. Therefore, semi-finished products from which gourmet fish dishes are prepared must have the highest organoleptic properties.

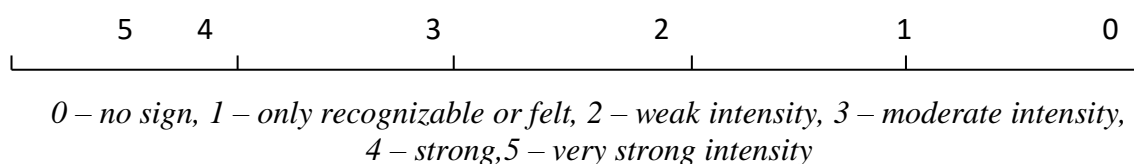
The task of improving the technology for the production of food products from small Azov-Black Sea fish is solved by developing modern methods of salting, which provide for the most rational use of fish. The need to solve this problem is due to the high cost of raw materials and considerable losses in the production of salted fish products. Salting is one of the easiest ways to preserve fish. In some cases, salting is necessary and is widely used as a preliminary operation for preparing fish before smoking, drying and pickling.

The quality of a product is determined by a set of properties that determine its suitability to satisfy certain human needs according to its intended purpose. To assess consumer preferences for food products, sensory or organoleptic methods based on the analysis of the sensations of the human sense organs are widely used [ 0]. Of great importance here is the use of a comprehensive, cost-effective, sufficiently simple, descriptor-profile method of tasting analysis that provides a rich information base.

The descriptor-profile method is a method for quantitatively displaying the totality of the most significant organoleptic features of a food product: aroma, taste, texture in the form of graphic profilograms using preselected descriptors [ 0]. The construction of organoleptic profiles can be carried out by clusters: appearance descriptors; flavor descriptors; aroma characteristic descriptors; descriptors describing tactile characteristics; oral texture descriptors.

When determining the consumer characteristics of lightly salted Black Sea sprat, the profile method, the most informative, was used. The purpose of this study was to identify the positive and negative effects on the addition of phosphates to the components of the overall perception of salted fish products. Various phosphorus salts are widely used in the food industry as acidity regulators, stabilizers, and water-retaining agents. The tasting commission was represented by qualified tasters with experience in evaluating the organoleptic properties of fish products. In order to describe the individual sensory characteristics of the samples, the tasting committee developed a dictionary of descriptors. To study the effect of phosphates on the taste profile of salted fish products, a list of terms was selected to describe the components of taste: 1 – salty, 2 – sour, 3 – bitter, 4 – sweetish, 5 – alkaline, 6 – spoiled. To assess the intensity of the manifestation of each component, a five-point scale is proposed, with a gradation from "not felt" to "very pronounced".

The scale for assessing the intensity of salted fish taste components is shown in fig. one.



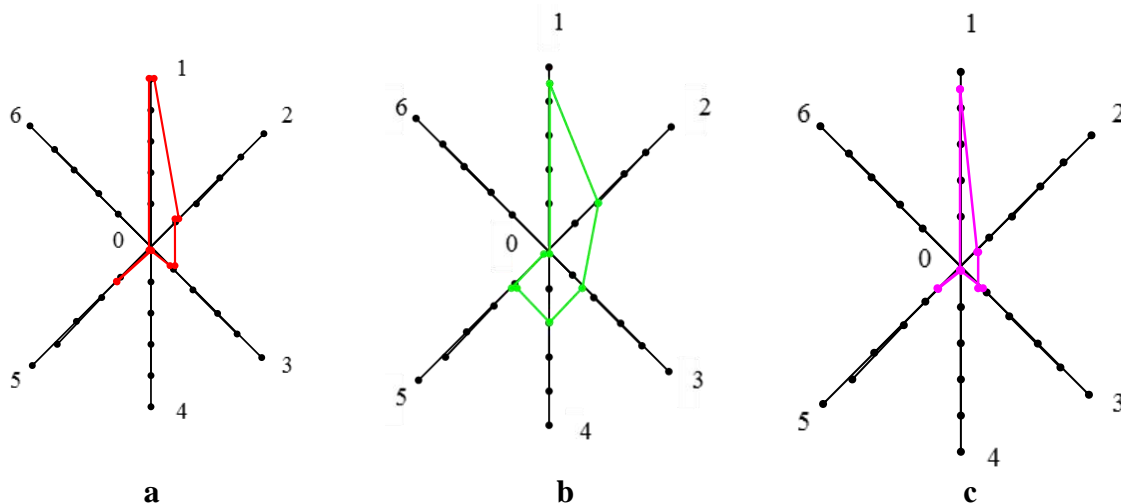
**Fig. 1 – Scale for assessing the intensity of the components of the taste of salted fish**

The overall impression of the indicator was assessed on a five-point scale and plotted on the vertical beam of the profilogram. With the help of the proposed descriptive characteristics, samples of the Black Sea sprat of various salting methods were studied.

The results obtained are used to graphically represent the sensory profile in order to visualize the characteristics of the product.

As the data in Figure 1 show, the profiles of the fish product samples had different configurations characterizing their sensory perception. At the same time, most of the undesirable descriptors had a rather low intensity.

It follows from the taste profilograms that the introduction of phosphates into the salt mixture when obtaining lightly salted fish products practically does not have negative effects on the organoleptic properties of the finished product. With dry and special salting, the alkaline and bitter tastes are more pronounced. In saline, bitter, sour and alkaline tastes are less pronounced. The discrediting shade of taste is absent in all samples.



*a – dry salting; b – special salting; c – in saline*  
**Figure 1 – Taste profilogram of lightly salted Black Sea sprat**

### References

1. Родина Т.Г. Сенсорный анализ как составляющая товарной экспертизы пищевых продуктов. *Международная торговля и торговая политика*, 2015, – № 1 (1). – С. 83-95.
2. Родина Т.Г., Вукс Г.А. Дегустационный анализ продуктов: учебник для студентов вузов. – М.: Колос, 1994; Родина Т.Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров: учебник для студентов вузов. – 2-е изд. – М.: Академия, 2006.
3. Ткаченко, О.Б., Каменева, Н.В., Тіглова, О.О., Верхівкер, Я.Г., Солоницька, І.В., Солецька, А.Д., & Манолі, Т.А. (2020). Основи сенсорного аналізу харчових продуктів.

## ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ВИДІВ ПОЛИМЕРНОЇ ТАРИ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ

**Верхівкер Я.Г., д.т.н., професор, Мирошніченко О.М., к.т.н., доцент  
 Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

У харчовій промисловості при виробництві продуктів тривалого зберігання використовується споживча полімерна тара різних типів: жорстка, напівжорстка, м'яка та інші. Щоб пластикова (полімерна) упаковка могла застосовуватися для теплової стерилізації продукції, вона повинна мати необхідний бар'єрний термостійкий шар, який забезпечить стійкість тари до високих температур. Кожен полімерний матеріал має певні показники термостійкості. У роботі використовувалися такі види споживчого пакування для фасування харчових продуктів, як комбінована металева банка з полімерною кришкою та С-РЕТ тара. Мета дослідження є розробка умов консервування та режимів стерилізації харчових продуктів в асортименті для нових видів полімерної споживчої упаковки для конкретного теплового обладнання.

Завдання дослідження:

— визначення параметра – міцність закупорювання або тиску розгерметизації для металевої тари з кришкою з полімерного м'якого бар'єрного матеріалу (РЕТ/РЕ) та полімерної С-РЕТ тари;

— проведення теплофізичних досліджень з вивчення прогріву харчових продуктів та розробки режимів стерилізації для консервів "Шпроти копчені в маслі", "Борщ

"Український", "Каша з м'ясом", у видах полімерної тари, що вивчаються, у вертикальному автоклаві Б6-КАВ-2.

Об'єкт дослідження – металева банка № 2, номінальна місткість банки 175,0 г, зовнішній номінальний діаметр 103,0 мм з кришкою з м'якого полімерного бар'єрного матеріалу (PET/PE) з кільцем для полегшення відкривання; С-PET тара двосекційна, місткість – 350 г.

При використанні різних видів тари для теплової стерилізації та запобігання фізичного браку консервів необхідно враховувати такі її технологічні особливості, як міцність закупорювання або тиск розгерметизації, спосіб закупорювання, температуру фасування продукту та інші фактори. Для вимірювання міцності закупорювання або тиску розгерметизації тари, що виникає при стерилізації за рахунок теплового розширення продукту, застосовували стандартний мембранно-компенсаційний метод. Розробка режимів стерилізації для консервів виконувалася відповідно до затвердженого регламенту, який включає аналітичний розрахунок режиму, що забезпечує вироблення промислово-стерильної продукції, лабораторне випробування підбраного режиму та його виробничу перевірку. Метод розрахунку режиму стерилізації спирається на дані щодо термостійкості штаму мікроорганізмів тест-культури і гарантує промислову стерильність харчової продукції.

Особливістю розробки та розрахунку режиму стерилізації для продуктів "Борщ "Український", "Каша з м'ясом" є те, що даний асортимент стерилізуються одночасно, у двосекційній полімерній тарі С-PET. Але ці продукти мають різні летальності, які забезпечують їхню промислову стерильність, тому вибирається режим стерилізації з максимальною летальністю, тобто режим для продукту "Каша з м'ясом". Це пов'язано з різною швидкістю прогрівання продукції через різну консистенцію.

У роботі проведено дослідження, внаслідок яких отримано дані важливого технологічного параметра тари міцності закупорювання, без значень якого неможливо провести якісно теплову стерилізацію консервованої продукції. На всіх етапах проведення теплової обробки в автоклаві необхідно забезпечувати різницю між тиском в апараті та тиском у тарі з продуктом не більше 0,09 МПа. За цих умов кришка тари знаходиться в розвантаженому стані, що необхідно для запобігання розгерметизації банок. Також розроблено науково обґрунтовані параметри для режимів високотемпературної стерилізації м'ясних, рибних, овочевих консервів у досліджуваних видах полімерної тари. Це дозволить підприємствам випускати якісні продукти харчування тривалого зберігання, безпечні у використанні, з високою харчовою цінністю.

## **ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ ОСВІТНІХ ПРОДУКТІВ НАВЧАЛЬНОГО-ВИХОВНОГО ПРОЦЕСУ**

**Коннікова О.К., викладач-методист  
ВСП «Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ»**

Сьогодні, у зв'язку з пандемією в усьому світі, зростає роль інтерактивних дистанційних методів навчання. В цих особливих умовах впровадження сучасних інноваційних методів і різних аудіо-відео програм стає пріоритетною задачею в освітньому просторі, і перед викладачами постає проблема пошуку нових програмних продуктів, які б не тільки задовольняли вимоги дистанційної форми навчання, але й мали ефективний результат та сприяли підвищенню рівня сприйняття студентами матеріалу в таких надзвичайних умовах.

Власний практичний досвід у ВСП «Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ» показує, що впровадження у навчання інноваційних технологій дозволяє підвищувати якісний рівень знань студентів на 21 % та сприяє підвищенню мотивації студентів до

навчання. Цей факт підтверджує необхідність застосування інноваційних підходів та потребує нових рішень нагальної проблеми перебудови системи освіти в умовах дистанційної форми навчання, актуалізуючи застосування нових віртуальних технологій навчання на системному рівні. Адже інновації в системі освіти самі по собі не виникають, вони є результатом наукових пошуків, передового педагогічного досвіду окремих викладачів і цілих колективів.

У зв'язку із вищезазначеним, перед нами постає мета нашої – вивчити можливості використання інноваційного віртуального продукту Second Life та його апробація під час проведення дистанційних занять.

Second Life – це тривимірне віртуальне середовище. Її форма повністю визначається її жителями, представленими тривимірними зображеннями – аватарами. Second Life можна використовувати для навчання в віртуальних аудиторіях, проведення конференцій для широкої онлайн-аудиторії, дослідження нових концепцій.

Мета Second Life полягає не в тому, щоб замінити реальні навчальні заняття й зустрічі, на яких люди обмінюються досвідом, а в тому, щоб ще більше поширити подібний досвід. Віртуальне навчання в жодному разі не замінює живого спілкування «студент-викладач», воно лише розширює можливості навчального процесу, полегшує інформаційний обмін.

З метою фокусу уваги студентів та їх стимулювання до навчання дисциплін в дистанційному режимі, нами був створений трьохмірний віртуальний кабінет в онлайн-платформі SECOND LIFE. У нашому проєкті були задіяні ряд програм і допоміжних інструментів для проведення заняття з української мови. Була створена віртуальна аудиторія в найбільшому 3D всесвіті платформи «Second Life», скрін якої наведена на слайді. Студенти мають можливість відчувати простір аудиторії у реальному часі, що транслюється з екрану викладача. Аудиторія звичайно знаходиться у просторову русі, де студенти мають також можливість концентрувати увагу від одного завдання до іншого.

Створено аватар викладача, який також підтримує увагу студентів протягом академічних годин проведення заняття, оскільки відомо, що студент через певний час може втратити інтерес та фокус під час проведення дистанційних занять. Аватар викладача можна створити у будь-якому образі, вона звичайно керується реальним викладачем за допомогою інструментів у програмі.

Нами, окрім створення віртуального кабінету, було також розроблено віртуальне заняття з «Української мови» в 3D платформі «Second Life» із застосуванням методу «Скрайбінг».

Перевагою застосування онлайн-платформи «SECOND LIFE» у порівнянні з іншими дистанційними просторами, є той факт, що студенти у віртуальному світі бачать аватари один одного, що набагато сильніше підкріплює мотивацію студентів.

1. Віртуальний кабінет у 3D форматі підсилює інтерес студентів до навчання та підвищує ефективність процесу навчання.

2. Платформа дистанційного навчання Second Life є принципово новою формою навчання в Україні в умовах дистанційного навчання. Враховуючи той факт, що студенти в останні роки є ди-джитал-орієнтованими та більшість часу проводять у віртуальному світі, то перевагою онлайн-простору Second Life над існуючими іншими системами є можливість привернути увагу студента до навчального процесу та підтримати її протягом навчання будь-якої дисципліни.

Недоліками системи є високі вимоги до кваліфікації спеціалістів для налаштування та підтримки системи; необхідність використання потужного сервера та широкого каналу.

Новітня інноваційна віртуальна технологія Second Life дає широкі можливості диференціації та індивідуалізації навчальної діяльності під час проведення занять у дистанційному режимі. Адже результат застосування освітніх технологій залежить не стільки від майстерності викладача, скільки від мотивації та можливості студента до самонавчання.

# ЕСТЕТИЧНИЙ ВПЛИВ УПАКУВАННЯ НА СПОЖИВАЧА

Гарбажій К.С., к.с-г.н., доцент

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Нещодавнє дослідження, проведене вченими в Нідерландах, порушило питання про те, як дизайн упаковки впливає на сприйняття споживачами смаку та цінних очікувань.

Дослідження показало, що певні типи споживачів, які чутливі до дизайну, схильні до впливу форм деяких харчових продуктів, таких як йогурт. У деяких випадках кривизна форми та насиченість кольору відіграють важливу роль в оцінці продукту та цінних очікуваннях, але це залежить від людини та її особистого сприйняття форми та кольору.

Попередні дослідження також показали, що покупці приймають рішення про придбання частково на основі зовнішнього вигляду товару. У деяких випадках символічна або естетична якість упаковки може також впливати на рішення про покупку. Кожен споживач має унікальне сприйняття, тому що деякі з них звертають особливу увагу на дизайн, а інші не пов'язують його із загальною якістю.

Існує чудове правило, відоме американським та європейським виробникам вже кілька десятків років: «Гарний дизайн – добрий бізнес». Але більшість підприємців не можуть відповісти на запитання – а як саме дизайн впливає на продаж?

Насамперед хочу відзначити дуже важливий момент: на продаж впливає дуже багато факторів. Це і безпосередньо якість продукту, і його позиціонування, і його ціна, і представленість продукту в точках продажу, і мерчендайзинг, і реклама, конкурентна ситуація на ринку, можна переліковувати і переліковувати. І, безперечно, дизайн. Але в жодному разі не можна розраховувати тільки на один фактор як запоруку успішних продажів – все це ефективно продаватиметься тільки в комплексі.

Тим не менш, багато керівників компаній, або керівників відділів маркетингу схильні: по-перше, розраховувати на дизайн як на якусь панацею, чудодійний засіб у порятунку плану продажу, а по-друге, звинувачувати лише дизайн у поганих продажах, не зважаючи на багато інших факторів.

Вдалий дизайн упаковки підвищує привабливість продукту, що звичайно відбивається на продажах. Але не слід забувати: дизайн упаковки – один із основних ідентифікаторів бренду. Дизайн упаковки, як і бренд – це обіцянка споживачу. А продукт або відповідає цій, або ні. І у разі задоволення очікувань ми отримуємо задоволеного споживача.

Оскільки словом дизайн можна охопити досить багато різних значень, давайте домовимося, що конкретно ми маємо на увазі, в аспекті «дизайн упаковки»: це результат проектної діяльності, що виражається в конкретній формі, візуальному оформленні та технічному вирішенні, що визначає естетичні та функціональні властивості упаковки певної продукції. Простіше кажучи, дизайн упаковки – це те, як упаковка виглядає і які функції вона виконує.

Які ж функції може виконувати упаковка? По-перше – захисна. Зміна виду упаковки може суттєво вплинути на термін зберігання або кращий захист продукту, що також впливає на продаж. Завдання спеціалістів при виборі виду упаковки: задовольнити очікування Покупця в рамках певного цінового діапазону та доступних технологій. По-друге – ергономічна. Іншими словами, що забезпечує зручність використання. Хороший дизайн повинен бути розрахований на непідготовленого споживача і повинен бути зрозумілим, простим та інтуїтивним у використанні, без докладної інструкції. Потім інформаційно-комунікативна. Будь-яка упаковка повинна повідомляти Споживачу певну обов'язкову інформацію про продукт – відповідно до вимог і стандартів. Але може містити також необов'язковий, наприклад, опис переваг продукту, легенду бренду. Також слід звернути увагу на «статусну» складову: дизайн упаковки, крім іншого, повідомляє Покупцю інформацію про те, що продукт відповідає його статусу – рівню доходів, соціальному становищу, належності до певної соціальної групи тощо. Далі звертаємо увагу на естетичну

функцію. Естетичність упаковки визначається досконалістю форми, гармонійністю, красою графіки та композиційного рішення - попросту кажучи, упаковка повинна «радувати очі». П'ята функція – рекламна. Упаковка продукту може бути найкращою його рекламою, розміщеною не тільки у місцях продажу, але також у місцях його зберігання та споживання. Причому ця реклама не потребує додаткових витрат. Остання, шоста функція екологічна. Останнім часом ця функція набуває все більшого значення. В ідеалі упаковка не повинна забруднювати довкілля, а матеріали, з яких вона виготовлена, повинні бути придатними для переробки та повторного використання. У найближчому майбутньому ця вимога може стати головною.

Більшість з цих функцій споживач може оцінити миттєво і усвідомлено, деякі – тільки через час, але вони впливають на вибір, що в кінцевому випадку відбивається на продажах. Кожен з факторів робить свій внесок, але загальний вплив дизайну більше, ніж звичайна сума впливів кожного окремого фактора – завдяки синергетичному ефекту. Отже немає меж досконалості.

### **Література**

1. Сучасна маркетингова концепція упаковки товарів / Studentam.poleznoe [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.studentam.poleznoe.com.ua/?p=24519>
2. Організація торгівлі – Апопій В.В. / Українські підручники онлайн [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://pidruchniki.ws/14760602/marketing/rol\\_tari\\_upakovki\\_organizatsiyi\\_torgovo-tehnologichnih\\_protseviv\\_osnovni\\_vimogi\\_vidi\\_yakist\\_tari](http://pidruchniki.ws/14760602/marketing/rol_tari_upakovki_organizatsiyi_torgovo-tehnologichnih_protseviv_osnovni_vimogi_vidi_yakist_tari)
3. Функции упаковки / Экономика-правовая библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://vuzlib.net/beta3/html/1/6574/6695/>
4. Наша відповідь iPad: інновації в області пакування / Obgortka це більше ніж упаковка [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.obgortka.ru/2011/11/ipad.html>

## **МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ДИТЯЧОГО ОДЯГУ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ГІГІЄНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ**

**Мартиросян І.А., к.т.н., старший викладач,  
Луцькова В.А., к.т.н. старший викладач  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Безпечність текстильних матеріалів є реальною проблемою, що гостро постає у всьому світі. Основними аспектами збереження здоров'я дітей під час виготовлення виробів із текстилю є контроль за природою сировини, особливостями виробництва, застосування хімічних відбілювачів та барвників, загальним забрудненням екосистеми. Тому найважливішими у системі номенклатури показників його якості є гігієнічні та фізико-гігієнічні властивості, що безпосередньо визначають безпечність білизни та мікроклімат простору між одягом і тілом дитини, сприяють забезпеченню нормального функціонування організму дитини, підтримують добре самопочуття.

Вимоги гігієни формують основне призначення дитячого білизняного одягу. Нормативне закріплення гігієнічних вимог до дитячого одягу міститься у ДСТУ 4239 – 2003 «Матеріали та вироби текстильні і шкіряні побутового призначення. Основні гігієнічні вимоги» та СанПіН 42 – 125 – 4390 – 87 «Вложение химических волокон в материалы для детской одежды и обуви в соответствии с их гигиеническими показателями», також відображується стандартами міжнародної Асоціації досліджень і випробувань в галузі екології текстилю (ОЕКО-ТЕХ).

Найвищі вимоги висуваються до одягу для новонароджених: без внутрішніх швів, мінімум синтетики, ґудзиків і ґудзиків, тканини тільки натуральні. Для пошиття дитячого

одягу найчастіше застосовують такі види тканин: бавовна, шерсть, льон, шовк, махра, інтерлок. В основному, одяг для новонароджених виготовляють з трикотажу та тканин, сировинний вміст яких складає 100 % бавовни, але на вітчизняному ринку з'являється одяг з матеріалів, різного сировинного вмісту. Неправильно підібраний матеріал може викликати у дитини неприємні відчуття, алергічну реакцію, подразнення.

Білизняні вироби першого шару (труси, панталони) з хімічних волокон, вовняної чи напіввовняної пряжі для дорослих і дітей повинні мати внутрішню бавовняну ластовицю. Забороняється виготовлення панчішно-шкарпеткових виробів з вкладенням синтетичних волокон більше 25 % для дітей віком від 0 до 3 років. Дозволяється використання пряжі змішаних (50 % натуральних і 50 % хімічних) волокон для виготовлення панчішно-шкарпеткових виробів для дітей віком від 3 до 7 років». Дозволяється використання поліамідних текстурованих ниток для зашивання миска в дитячих панчішно-шкарпеткових виробках. Дитячий одяг першого і другого шару, який використовується епізодично (костюми купальні, карнавальні, бальні і театральні, одяг святковий), дозволяється виготовляти із синтетичних та штучних матеріалів. Згідно нормативних документів також дозволяється використання 100 % штучної тканини в якості підкладки одягу третього шару для дітей до 3-х років і 100 % синтетичної тканини для підкладки в одязі дітей старших груп.

Одяг другого шару для дітей віком від 3 до 7 років дозволяється виготовляти з натуральних, штучних та змішаних тканин, вміст натурального волокна в останніх повинен бути не менше 50 %. Безпечність дитячого білизняного трикотажу передбачає також відповідність встановленим нормам показників вмісту хімічних волокон, вільного формальдегіду та величини рН. За гіперактивності та нестабільної температури тіла (до 3 років), що притаманні дитячій фізіології забезпечення оптимального мікроклімату підодягового простору є основною умовою забезпечення нормального функціонування організму дитини.

Таким чином, основними критеріями вибору дитячого одягу сьогодні є компонентний склад матеріалів, з яких виготовляється одяг, адже саме даний чинник визначає безпечність та гігієнічні властивості одягу для дітей.

## **АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БІОЦИДНИХ ПРЕПАРАТІВ В ТЕКСТИЛЬНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**

<sup>1</sup>Мартиросян І.А., к.т.н., старший викладач, <sup>2</sup>Пахолук О.В., к.т.н., доцент

<sup>1</sup>Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

<sup>2</sup>Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

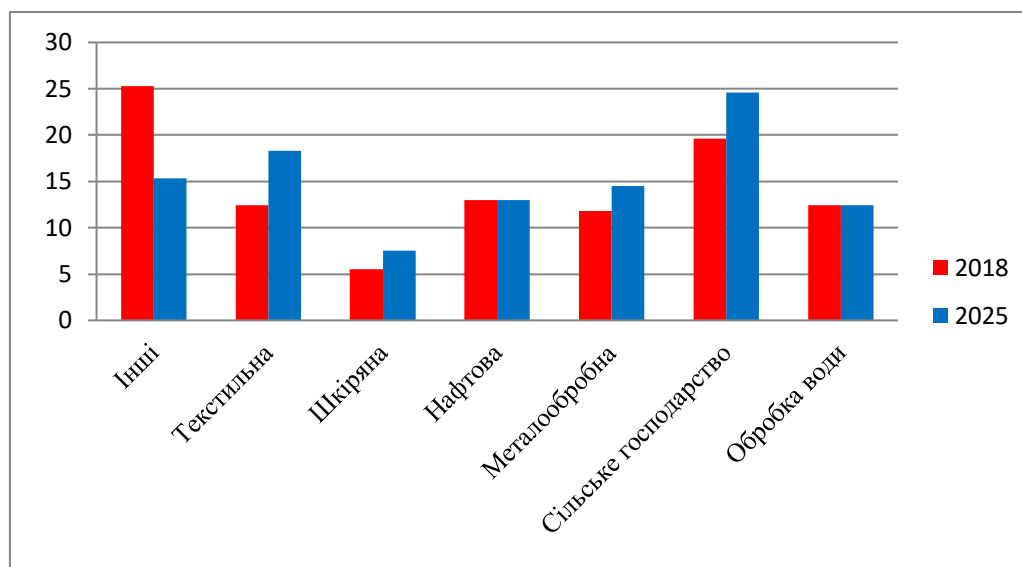
В останні роки зростає роль практичного застосування інноваційного текстилю зі спеціальними видами обробки. Особливо актуальним стає біоцидна обробка та надання антимікробних властивостей текстильним матеріалам рослинного походження, оскільки целюлозовмісні тканини більш піддаються біоруйнуванням.

Потреба отримання біостійкого текстилю має важливе практичне значення для вітчизняного текстильного виробництва, особливо в умовах швидкої міграції та адаптації різних вірусів і мікроорганізмів до тіла людини. Враховуючи також умови праці робітників, зокрема докерів, проблема захисту та отримання безпечних антимікробних текстильних виробів тривалої дії є необхідною задачею, яка потребує рішень. За таких умов виникає необхідність не тільки модернізації виробництва, але й підвищення вимог до якості товарів [1].

На сучасному етапі розвитку інноваційних технологій в усьому світі спостерігається великий інтерес до створення інноваційного текстилю, зокрема з антибактеріальними властивостями. Це викликано необхідністю забезпечити захист людини від впливу патогенних мікроорганізмів, адже бактеріцидні текстильні матеріали завдяки своїм якостям,

стають захисним бар'єром на шляху проникнення мікроорганізмів до тіла людини. Ефективність застосування біоцидних речовин в текстильній промисловості також підтверджується даними «Research and Markets», згідно з якими світовий ринок біоцидів досягнув обсягів у \$ 873 млн. в 2018 р., у 2019 р. – у \$ 921 млн., а у 2020 р. – у \$103,2 млн., 40,2 % з них орієнтовано на легку промисловість [2]. Це пояснюється не тільки необхідністю захисту тіла людини, але й можливістю поліпшення якісних характеристик та підвищення зносостійкості тканин в процесі експлуатації.

Це питання сьогодні набуває актуальності для українського виробника/ експортера та впливає на рівень його конкурентоспроможності на європейському ринку, враховуючи той факт, що в усьому світі очікується позитивне зростання використання біоцидних препаратів, зокрема для текстилю (рис. 1) [3].



**Рис. 1 – Доля використання біоцидних препаратів у світі в різних галузях промисловості у 2018 р. та прогноз на 2025 р., % [3]**

Виходячи з вище викладеного, можна зробити висновок, що необхідність насичення ринку України біостійким екологічним текстилем набуває актуальності. Моніторинг ринку дозволяє зробити висновок щодо необхідності подальших товарознавчих досліджень сучасного ринку текстильних матеріалів і виробів, а також впровадження на ринок нового асортиментного спецодягу з антимікробними властивостями для робітників, які працюють в особливих умовах.

### Література

1. Мартиросян І.А., Мельник І.В., Луцькова В.А., Крупицька Л.О. Вплив ефекту глобалізації і інноваційних технологій на зміни товарного ринку України. Маркетингові стратегії, підприємництво і торгівля: сучасний стан, напрями розвитку: колективна монографія. Роздільна: Вид-во «Лерадрук», 2020. С. 607-626.

2. Biocides in textile global report. 2018. URL: <https://www.researchandmarkets.com/reports/4662348/biocides-in-textiles-global-report-2018/>

3. The market for antimicrobial additives/ biocides in plastics and textiles worldwide 2011-2025: Development, Strategies, Markets, Companies, Trends, Nanotechnology. 'Research and Markets'. URL: <http://www.hkc22.com/antimicrobials.html>.



# ЯК УКРАЇНА ЗДІЙСНЮЄ ЗОВНІШНЬОТОРГОВЕЛЬНУ ДІЯЛЬНІСТЬ В УМОВАХ ВОЄНОГО СТАНУ

Смокова Т.М., канд. техн. наук  
Одеський національний технологічний університет, Одеса

Зовнішня торгівля, як один з визначальних факторів розвитку економіки країни не лише забезпечує зростання ВВП, доходності та прибутковості вітчизняних товаровиробників, але й відображає ставлення світової спільноти до якості та конкурентоспроможності вітчизняної продукції, є джерелом валютного забезпечення національної економіки.

Зменшення обсягів торговельних операцій у лютому – березні 2022 року значно вплинуло на готівкові надходження та постачання енергоресурсів до України.

Основною причиною є відсутність можливості здійснення експортно-імпорتنих операцій через морські порти, але здійснюється робота з переорієнтації операцій з експорту та імпорту товарів за допомогою залізничного транспорту.

У всі часи незалежності Україна займала провідні позиції з експорту сільськогосподарської продукції так у 2021 році національні товаровиробники експортували соняшникової олії та зернових культур на 18,6 млрд дол. при цьому світові ціни на зерно у цей період стрімко зросли. Протягом березня Україна експортувала 1,1 млн тонн кукурудзи, 309 тисяч тонн пшениці, 118 тисяч тонн соняшникової олії, 40 тисяч тонн соєвих бобів, що у 4 рази менше, ніж у лютому. За оцінками консалтингової компанії Barva Invest, у сховищах на реалізацію є близько 25 млн тонн пшениці та кукурудзи, які б задовольнили потреби у експорті впродовж трьох років, але на даний час постає проблема інтенсивності перевезень (зерно перевозять залізницею в обсязі 1 мільйон тонн на місяць, що на 85 % менше ніж обсяги експорту через морські порти). Ще однією з проблем постає неможливість тривалого зберігання насіння олійних культур та відсутність можливості експорту у сирому та непереробленому виглядах до країн ЄС (відсутні власні переробні потужності та потужності з перевалювання олії).

За обсягами експорту до країн ЄС друге місце займають чорні метали, попит серед яких на виробі із сталі – 11,3 % та чавуну – 2,3 % з надходженнями, що перевищили 14 млрд дол. у 2021 р. На даний час істотно скоротився експорт металу. Зокрема, експорт плоского прокату впав у 10 разів – з 437 тисяч тонн у лютому до 47 тисяч тонн у березні. За деякими позиціями металургії експорт не здійснювався взагалі. Це пов'язано, в першу чергу, з фізичним руйнуванням металургійних об'єктів та зупинкою виробництва.

Ще однією зі статей українського експорту є кабелі – 2,3 %, що еквівалентно 1,6 млрд дол. Від постачання українських джгутів та кабелів залежать такі світові виробники, як Volkswagen Group (Porsche та MAN), Opel, Lamborghini, Mercedes, BMW та Audi. Кабельні джгути українського виробництва забезпечують 7% всього імпорту автопрому до ЄС. В Україні виробництвом займаються чотири компанії: «Електроконтакт Україна» — підрозділ німецької фірми Elektrokontakt GmbH, японська Fujikura, німецька LEONI та німецько-японська Sebn. Усі вони розташовані в західних регіонах України, де не ведуться бойові дії, проте після масштабного вторгнення всі заводи зупинилися і не могли постачати продукцію.

Як наслідок, автовиробники у східній Європі та Німеччині (BMW, а Mercedes-Benz) зіткнулися з дефіцитом запчастин, а Volkswagen навіть тимчасово зупинив завод у Вольфсбурзі.

Одночасно значних втрат зазнав імпорту України. Якщо у лютому держава імпортувала 5 млн тонн товарів на суму 5,9 млрд доларів, то в березні – 1,6 млн тонн вартістю 1,8 млрд доларів. Сьогодні найважливішими статтями імпорту до України є газ, нафта, нафтопродукти та вугілля.

У 2021 році імпорт газу до України зменшився у шість разів, що пов'язано із збільшенням експортної вартісної складової країн ЄС та склав 5 млрд дол. Це є одним з факторів встановлення урядом тимчасової заборони експорту газу з України оскільки національний видобуток може забезпечити дві третини власних потреб. Україна споживає 88 млн куб м, а видобуває 50 млн куб м на добу. На даний час наявність газу у сховищах складає 9,5 млрд куб м палива, але зростає ризик нестабільності постачань та пошкодження видобувної інфраструктури.

Ще одна категорія товарів, від яких Україна імпортозалежна – це нафтопродукти, так у 2021 році імпорт склав на 6 млрд дол. На даний час припинилися постачання з Білорусі та РФ (на ці країни припадало 43% всього споживання бензинів та 67% – дизельного палива), що призвело до дефіциту пального та зростанню цін, але Україна щотижня нарощує постачання з Польщі, Литви, Румунії, Азербайджану (через заміщення).

До важливих енергоносіїв відносять вугілля, адже на ТЕС припадає близько третини генерації електроенергії, після заборони на імпорт з РФ у листопаді, частка якої становила майже 60 %, поступово здійснюється переорієнтація та пошук альтернативних постачальників з Південно – Африканської Республіки, Колумбії та США. Попит на вугілля в Україні зменшився після зупинки металургійних підприємств та потепління. Отже, ТЕС мають змогу поповнювати запаси завдяки українському видобутку, який за останній рік зріс на 2 % до 29,4 млн тонн.

Поступово налагоджуються постачання з Європейських країн (Польща – 60 тис. тонн) та очікується ввезення 70 тис. тонн вугілля з Австралії, яка передасть його на благодійних умовах.

Детальний розподіл за частками експорту та імпорту представлено на рис.1.



Рис. 1 – Обсяги категорій товарів що експортуються та імпортуються, млн. дол.

Воєнний стан вніс суттєвих коректив у зовнішньоторгову статистику, це і затримка посівної і робота держави на відновлення логістики, що є основою стабілізації економіки.

Урядом припинено торговельних відносин із Російською Федерацією, шляхом встановлення повного ембарго на імпорт товарів.

Для підтримання та стимулювання національних товаровиробників урядом України розроблюються спрощені заходи тарифного та нетарифного регулювання, які спрямовані на зменшення часу митного оформлення товарів, які перетинають митний кордон України.

## РИНОК РОСЛИННОГО МОЛОКА В УКРАЇНІ

Памбук С.А., к.т.н., Манолі Т.А., к.т.н., доцент; Шенгелая М.В., зав. лаб.  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Продукти рослинного походження, з одного боку є еквівалентом багатьох продуктів харчування, в тому числі молока і молочних продуктів, з іншого боку – є альтернативою для людей, які з фізіологічних причин не можуть споживати тваринне молоко або не хочуть споживати його свідомо внаслідок власних переконань. Для веганів, людей з непереносимістю лактози, білків коров'ячого молока або іншими проблемами зі здоров'ям, які роблять неможливим нормальне засвоєння продуктів тваринного молока, рослинне молоко стає незамінним продуктом повсякденного споживання.

Однак, рослинному молоку притаманний ряд особливостей, які треба мати на увазі: таке молоко може містити глютен, деякі види молока виготовляються на основі горіхів, і тому не підходять споживачам що мають алергію на відповідну сировину. Тому найпоширенішою на ринку рослинного молока в Україні є продукція з вівса, гречки та сої, яка містить найменше алергенів.

В Україні ринок рослинного молока існує і розвивається на відповідно до світових тенденцій популярності здорового харчування. Для такого виробництва в Україні наявна достатня сировинна база, яка за допомогою використання високоякісних технологій, обладнання та низької собівартості дасть змогу продавати рослинне молоко в перспективі як на внутрішньому ринку, так і на експорт [1].

Початок зростання попиту на рослинне молоко в Україні аналітики почали відмічати в 2017 році, а у 2018-му стартував зі своєю рослинною лінійкою перший вітчизняний виробник. Вперше на вітчизняному ринку рослинного молока представила свою продукцію компанія «Люстдорф». Вона у 2018 р. запустила в продаж нову торгову марку рослинної альтернативи традиційному молоку під назвою «Ідеаль Немолоко» [2]. Можна відмітити такі переваги рослинного молока даної торгової марки: прийнятна ціна, яка значно дешевша ніж у закордонних виробників, які представлені на вітчизняному ринку; продукт сертифікований знаком «V-Label Vegan» Європейського союзу вегетаріанців, що є додатковою перевагою щодо довіри споживачів вегетаріанців, оскільки вони можуть бути впевнені, що продукт є на 100% рослинним, а до його складу входять тільки натуральні компоненти [1]; смаки вівса та гречки відомі кожному та давно полюбилися українцям, тому сприймаються позитивно.

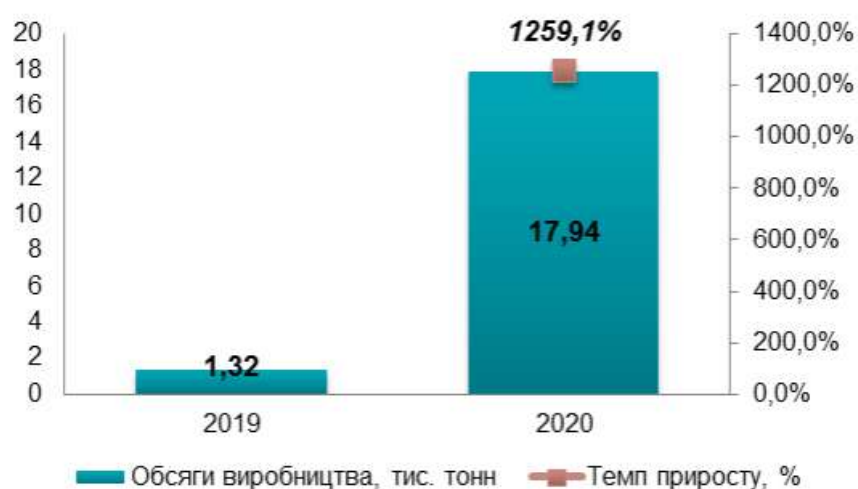
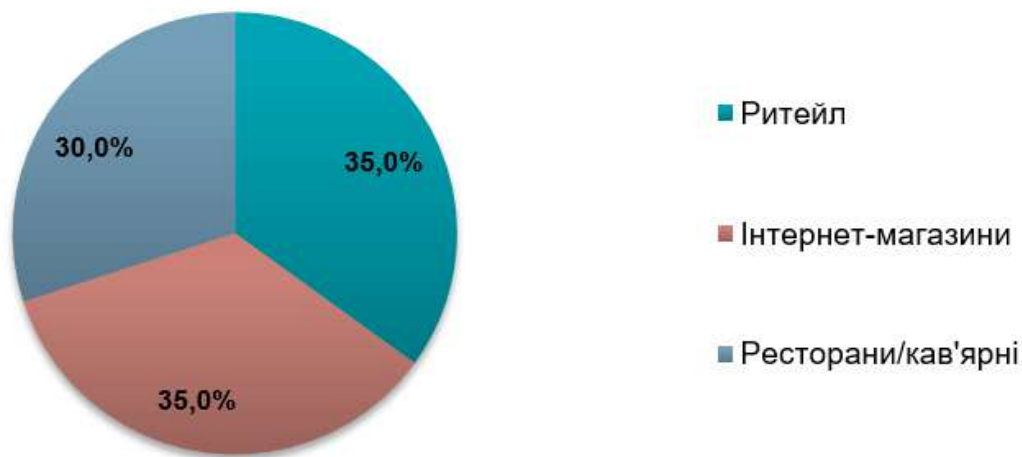


Рис. 1 – Динаміка виробництва рослинного молока в 2019-2020 рр. у натуральному вираженні [3]

Серед іноземних виробників рослинного молока і молочних продуктів, представлених на вітчизняному ринку можна відмітити таких постачальників: «The Whitewaves Food Company» (США), «Eden Foods» (США), «OATLY» (Швеція), «Earth's Own Food Company» (Канада) та інші оператори ринку, що мають широке охоплення галузі та сильні операційні й фінансові можливості. Варто зазначити, що компанія «WhiteWaves Food» завершила злиття з «Danone» [1]. Експорт рослинного молока з України поки що відсутній [4]. Ключовими каналами збуту рослинного молока в Україні є супермаркети і інтернет-магазини (рис. 2).



**Рис. 2 – Частки ринку по каналах збуту рослинного молока [3]**

Також особливе розширення асортименту альтернативної продукції можна помітити в кав'ярнях, коли покупець може замовити різні кавові напої не тільки на коров'ячому молоці, але й на основі кокосового, соєвого, мигдального й навіть конопляного.

В цілому можна відмітити, що Україна входить в топ-3 країн Європи щодо темпів зростання попиту на рослинне молоко. Експерти оцінюють світовий ринок рослинного молока до 2024 року у 40 мільярдів доларів. Серед найбільш істотних факторів впливу на ринок рослинного молока в Україні виділяють наступні: демографічні показники нашої країни; кількість споживачів, які не вживають тваринні продукти і з непереносимістю лактози; врожайність сировинних сільськогосподарських культур і кон'юнктура цін на них. Серед факторів, що стримують розвиток ринку рослинного молока в Україні відмічають більш високу ціну такої продукції в порівнянні з традиційним коров'ячим молоком.

### Література

1. Борисенко, О.С., & Романенко, О.В. (2020). Сучасні тенденції розвитку ринку молочної продукції. Інфраструктура ринку. Економіка та управління національним господарством. С. – 64-68.

2. Перші рослинні напої в Україні. URL: <https://www.loostdorf.com/press-center/liniyka-roslynnykh-napoyiv-ideal-nemoloko/>

3. Аналіз ринку рослинного молока. 2021 рік. URL: <https://proconsulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-rastitelnogo-moloka-ukrainy-2021-god>

4. Українці почали пити в 14 разів більше рослинного молока. URL: <https://newfood.media/2021/06/28/ukraintsi-pochaly-pyty-v-14-raziv-bilshe-roslynnoho-moloka-dominuie-vivsiane-y-soieve/>

# **СЕКЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ЗЕРНОВИХ ВИРОБНИЦТВ»**

## **ДОСЛІДЖЕННЯ І МОДЕРНІЗАЦІЯ ПРИСТРОЮ ГРАНУЛЮВАННЯ КОМБІКОРМІВ**

**Алексашин О.В., к.т.н., доцент, Гончарук Г.А., к.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

На сьогодні при промисловому виробництві комбікормів застосовується пристрій управління процесом гранулювання, що містить стабілізацію параметрів струмового навантаження і витрати пара.

Однак у відомих механізмах не враховується залежність необхідного вмісту вологи у комбікормі від виду і якості гранульованого комбікорму, тому при зміні фізико-механічних властивостей матеріалу, що переробляється з розсипного комбікорму, врахувати яке практично не можливо, відомі пристрої не забезпечують оптимальних параметрів і виявляються малоефективними.

Метою винаходу є підвищення продуктивності процесу, поліпшення якості гранул і зменшення втрат під час пуску преса-гранулятора.

Поставлена мета досягається тим, що пристрій забезпечений датчиком струмового навантаження головного приводу преса, механізмом дистанційного управління продуктивністю живильника на вході преса, регулятором, кодовою задатчиком регулятора, механічним лічильником схилів, кодовою перетворювачем числа схилів і логічним пристроєм, що має два входи і два виходи, причому перший вхід логічного пристрою з'єднаний з виходом вимірювального механізму для вимірювання вмісту вологи в комбікормі, а другий – з виходом кодового перетворювача числа схилів, вхід якого пов'язаний з механічним лічильником схилів, при цьому перший вихід логічного пристрою з'єднаний з механізмом управління контрольним клапаном, а другий – зі входом кодового задатчика регулятора, причому вхід регулятора пов'язаний з виходом датчика струмового навантаження головного приводу преса, а вихід його з'єднаний з механізмом дистанційного управління продуктивністю живильника на вході преса.

На рис. 1 зображено пропонований пристрій.

Пристрій містить вимірювальний механізм 1 для безперервного вимірювання вмісту води у комбікормі, механічний лічильник 2 схилів, датчик 3 струмового навантаження головного приводу преса, кодовий перетворювач 4 числа схилів, логічний пристрій 5, що має два входи і два виходи, кодовий задатчик 6 регулятора, регулятор 7, механізм 8 управління контрольним клапаном, механізм 9 дистанційного керування продуктивністю живильника на вході преса, контрольний клапан 10, який регулює подачу гарячої пари всередину змішувача преса.

Робота пристрою управління відбувається наступним чином

Сигнали від датчика 3 струмового навантаження головного приводу преса і кодового задатчика 6 регулятора безперервно подаються в регулятор 7, який виробляє сигнали, що управляють, що надходять на вхід механізму 9 дистанційного керування продуктивністю живильника, що забезпечує роботу преса при заданому рівні навантаження. Сигнали з виходу логічного пристрою 5 надходять на вхід кодового задатчика 6 відповідає максимально допустимій по потужності головного приводу струмового навантаження.

У режимі пуску стану кодового задатчика б змінюються дискретно. Кодовий задатчик має шістнадцять станів починаючи від стану» відповідного струмового навантаження холостого ходу (код 0) і кінчаючи станом, відповідним струмового навантаження, максимально допустимій для даного процесу (код 15).

Сигнали з виходу вимірювального механізму 1 для безперервного вимірювання вмісту

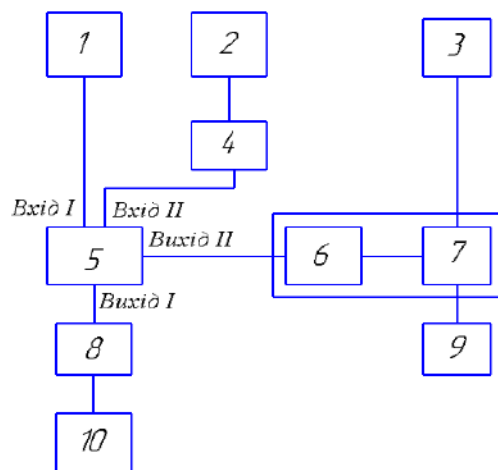
вологи у комбікормі і кодового перетворювача 4 числа схилів безперервно надходять відповідно входи 1 і 11 логічного пристрою 5. З виходу логічного пристрою 5 сигнали періодично пас на вхід механізм 8 управління, з виходу якого подаються управління на вхід контрольного клапана 10, що регулює подачу пари всередину змішувача преса.

У режимі пуску з виходу 1 логічного пристрою послідовно знімаються сигнали кількості яких відповідає кількість станів кодового задатчика, збільшуючи поступово подачу пара в змішувач.

У стаціонарному режимі роботи преса логічний пристрій 5 виробляє на виході I сигнали, які ініціюють зміни подачі пари за допомогою механізму 8 управління і контрольного клапана 10 таким чином, щоб реалізувати пошук оптимального положення контрольного клапана 10, при якій досягається максимальний вихід гранул після просіювання при обмеженні на зміст в них вологи.

Робота пристрою управління не залежить від алгоритму пошуку, який реалізується логічним пристроєм 5.

Попередні випробування пропонованого пристрою управління процесом гранулювання показали можливість збільшення продуктивності процесу на 18 % при збільшенні вихідній фракції після просіювання на 8 %.



**Рис. 1 – Пристрій для управління процесом гранулювання комбікормів**

### **Література**

1. А.с. СССР № 791368 кл. А 23 N 17/00, 1979.
2. Технологическое оборудование предприятий отрасли (зерноперерабатывающие предприятия) : учебник / Л.А. Глебов, А.Б. Демский, В.Ф. Веденев и др. – М.: ДеЛи принт, 2006, – 816 с.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕМАТИКИ ЗУБЧАТО-ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ ПРИВОДУ СИТОВОГО СЕПАРАТОРУ**

**Ліпін А.П., к.т.н., доцент, Кара О.Д., інженер  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Для механічного поділу сипких матеріалів на фракції, що відрізняються геометричними ознаками та фізичними властивостями, застосовують ситові сепаратори. Ці технологічні машини знайшли широке застосування на підприємствах зі зберігання та переробки зерна для очищення зернових сумішей від домішок, доведення насінневого зерна до заданих кондицій, сортування продуктів подрібнення та лущення зерна; на комбікормових

заводах для просіювання при очищенні від домішок борошна, макухи, шроту; на насіннеобробних заводах для калібрування насіння [1,2].

В даний час найбільше застосування в ситових сепараторах знайшли похилі сита з горизонтальними коливаннями. Як приводи сепараторів використовуються кривошипно-повзунні механізми та безкривошипні приводи – ексцентрикові та інерційні коливальні.

Слід зазначити, що в сепараторах з перерахованими приводами досягнуто повне динамічне врівноважування, що веде до розвантаження опорних рам машин і їх фундаментів від дії знакозмінних динамічних навантажень. Однак, незважаючи на таке врівноваження, елементи кінематичних пар приводів зазнають великих динамічних навантажень, що призводить до інтенсивного їх зношування, передчасної появи люфтів і биття, зниження довговічності приводів. Машини з ситами, що обертаються, які також застосовуються досі, відрізняються малою продуктивністю, а машини з інерційними коливаннями вимагають високої точності виготовлення деталей і їх збірки, що веде до підвищення трудомісткості виготовлення і собівартості приводу [2].

В результаті структурного, кінематичного та динамічного дослідження схем, що застосовуються дотепер, передавальних механізмів приводів ситових сепараторів, встановлено, що найбільш раціональним рішенням є використання в якості передавального механізму – п'ятиланкового зубчасто-важільного механізму (ЗВМ) на базі еліпсографу. Структурна схема даного механізму представлена на рис. 1.

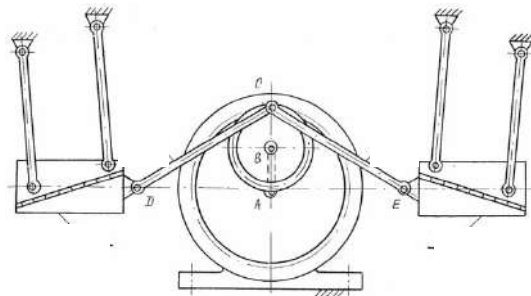


Рис. 1 – Структурна схема ситового сепаратора

При передавальному відношенні сателіту – центрального колеса рівному двом, точка *C*, розташована на ділільному діаметрі сателіту, рухається по прямій – ділільному діаметру центрального колеса механізму. Це дає змогу отримати два подвійні ходи вихідних ланок ЗВМ – кузовів сит, за один оборот вхідної ланки – водила *AB*. Для цього кузова сепаратора необхідно з'єднати шатунами *CE* та *CD* з точкою *C* сателіту, із забезпеченням суворої перпендикулярності при монтажі прямої, на якій розташовані центри *A*, *B* і *C* шарнірів та лінії руху кузовів *DE*.

Беручи до уваги, що на амплітуду руху кузовів є обмеження [3], можна стверджувати, що при певних законах їх руху (зокрема, при величині ходу кузова, що дорівнює заданій амплітуді його коливання), можна вдвічі зменшити частоту обертання вхідної ланки ЗВМ – водила. Це призводить до зменшення динамічних сил, що виникають під час зворотно – поступального руху кузовів, тобто, величина цих сил прямо пропорційна квадрату кутової швидкості валу вхідної ланки механізму. Отже, динамічні інерційні навантаження, що діють на елементи кінематичних пар приводу, зменшуються, що призводить до менш інтенсивного їх зносу, зменшення витрат на обслуговування та ремонт приводу, підвищення довговічності та надійності ситового сепаратора в цілому.

Зазначимо, що ступінь зменшення динамічних навантажень на кінематичні пари приводу різна в залежності від співвідношення геометричних параметрів передавального механізму та амплітуди коливання кузовів сепаратора. Для обґрунтування вибору оптимальних розмірів ЗВМ при заданому значенні амплітуди коливання кузовів за умовою мінімізації динамічних навантажень на кінематичні пари приводу проведемо порівняльний



аналіз кривошипно-повзунного механізму (КПМ), що служить приводом ситового сепаратора [2] і представлений ЗВМ.

При проектуванні такого роду приводів зазвичай задаються відношенням довжини кривошипа (у нашому варіанті – водила) до довжини шатуна – величиною  $\lambda$  [4]. Для порівнюваних приводів (КПМ та ЗВМ) приймаємо  $\lambda = 1/3$ .

Закони руху кузовів сепаратора для механізмів, що розглядаються, описуються наступними виразами. Для кривошипно-повзунного механізму /4/:

— величина ходу  $S = r_K \left(1 + \frac{\lambda}{4}\right) - r_K (\cos q + \frac{\lambda}{4} \cos 2q)$ ;

— аналог швидкості  $S' = r_K \sin q + r_K \frac{\lambda}{2} \sin 2q$ ;

— аналог прискорення  $S'' = r_K \cos q + r_K \lambda \cos 2q$ ;

де  $r_K$  – довжина кривошипу,  $q$  – кут повороту кривошипа.

Для ЗВМ, розкладаючи радикал, який входить у рівняння переміщення кузова  $S = l(1 - \sqrt{1 - (2\lambda \sin q)^2})$ , в ряд по формулі бінома Ньютона та обмежуючись двома першими членами ряду, отримаємо:

— величина ходу  $S = r_H \lambda (1 - \cos 2q)$ ;

— аналог швидкості  $S' = 2r_H \lambda \sin 2q$ ;

— аналог прискорення  $S'' = 4r_H \lambda \cos 2q$ ;

де  $r_H$  – довжина водила,  $q$  – кут повороту водила.

Прискорення вихідних ланок (кузовів) аналізованих механізмів визначаємо за формулою [3]:  $a = \omega^2 S''$ , де  $\omega$  – кутова швидкість кривошипу в КПМ і водила ЗВМ.

У результаті кінематичного дослідження, враховуючи, що за один оборот водила в ЗВМ, вихідні ланки роблять два подвійні ходи, тобто,  $\omega_K = 2\omega_H$ , приймаючи  $S_{max} = 1$  (одиниць довжини),  $\omega_K = 1$  (одиниць кутової швидкості) був розрахований коефіцієнт зменшення максимального значення прискорення в ЗВМ порівняно з КПМ, який становив  $K_a = |a_{КПМ}^{max}| / |a_{ЗВМ}^{max}| = 1,53$ , тобто, максимальне значення прискорення в ЗВМ при вищевказаних  $\lambda$  і  $r_H$  менше на 53 %.

Можна зробити висновок, що застосування в якості приводу ситового сепаратора представленого ЗВМ дозволяє:

— при заданій частоті обертання провідного валу приводу збільшити продуктивність сепаратора вдвічі,

— при заданій амплітуді коливання кузова сепаратора зменшити інерційні навантаження на кінематичні пари приводу на 53 %.

### Література

1. Гапонюк О.І., Солдатенко Л.С., Гросул Л.Г. та ін. Технологічне обладнання борошномельних і круп'яних підприємств. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018, – 751 с.

2. Технологическое оборудование предприятий по хранению и переработке зерна / А.Я. Соколов, В.Ф. Журавлев, В.Н. Душин и др.; Под ред. А.Я. Соколова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1984. – 445 с.

3. Артоболовский И.И. Теория механизмов и машин. – М.: Наука, 1988. – 640 с.

## МОДЕРНІЗАЦІЯ ФРИКЦІЙНОЇ ЛУЩИЛЬНО-ШЛІФУВАЛЬНОЇ МАШИНИ

Ліпін А.П., к.т.н., доцент, Шипко І.М., к.т.н., доцент, Кара О.Д., інженер  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Лущильний процес зернових культур при отриманні якісної крупи для подальшої її переробки в різних галузях хлібопекарської та макаронної промисловості є не простою, а



специфічною, трудомісткою та енергоємною операцією. В одних зернопродуктах досить легко відокремлюються оболонки від ядра, в інших і ядро тендітне, і зв'язок оболонки з ним досить міцний.

Одним з видів технологічного обладнання для луцення та шліфування зерна є машини з робочими органами, що являють собою призми, бруски, циліндри та усічені конуси, виконані з абразивного матеріалу.

Актуальність теми виконаної роботи полягає у проектуванні та створенні сучасного, ефективного, високопродуктивного технологічного обладнання зернопереробної промисловості. В черговий раз запропонований варіант луцильно-шліфувальної машини, що відрізняється від прототипів (ЗШН-1,5, ЗШ2-Н, DRSN, А1-ЗШН-3) певною конструкцією.

Луцильно-шліфувальна машина складається з корпусу-рами, луцителя та приводу. Привід включає в себе, традиційно, електродвигун, клинопасову передачу і натяжний пристрій. Луцитель складається з корпусу циліндричної форми, завантажувального та розвантажувального пристроїв, перфорованої обичайки, вертикального валу, встановленого на підшипникових опорах і містить робочі органи – абразивні циліндри. Також машина включає певні конструктивні рішення аспірації. Елементи модернізації в даній машині представляють напрямно-розподільні пристрої (напрямні), розташовані між абразивними циліндрами.

Ці напрямні, що мають форму конуса, на своїх, як зовнішніх, так і внутрішніх поверхнях, містять гонки, які спрямовуючи нелущене зерно на торцеві поверхні абразивних циліндрів, збільшують площу робочої зони (робочої поверхні тертя зернової маси та циліндрів) машини, а також «турбулентність» руху зернового потоку в ній, що в цілому позитивно позначається на інтенсивності та ефективності луцення.

В процесі лабораторно-комп'ютерного дослідження було зроблено обґрунтування по вибору оптимальних конструктивних рішень машини. Даний ряд конкретних практичних рекомендацій щодо вибору зазначених конструктивних (розміри елементів машини, їх форма, кількість робочих органів, їх матеріал і зернистість, зазори для проходження зернової маси, кути нахилу направляючих та гонок, розміри та форма отворів ситової обичайки та ін.) та кінематичних (частота обертання головного валу машини, передавальне відношення клинопасової передачі, відносна швидкість руху зерновок в робочій зоні машини, швидкість повітряного потоку системи аспірації та ін.) параметрів, а також часу знаходження зернової маси в луцителі. Цей час (тривалість луцення), пов'язаний безпосередньо з пропускною здатністю машини, забезпечується регулюванням положення заслінки розвантажувального пристрою. Він зумовлює питомі витрати енергії на процес луцення.

Також, в процесі обробки результатів дослідження отримані вирази по визначенні потужності, що витрачається на процес луцення, кількості лушпиння (відходів), що видаляється з зерна, питомих витрат енергії на обробку зерна. Отримано графічні залежності вищенаведених параметрів від вологості оброблюваних культур (зокрема, експерименти проводилися з вівсом та рисом).

Розробки модернізуємої фрикційної луцильно-шліфувальної машини підтверджені технологічними, кінематичними, силовими, загальномашинобудівними та техніко-економічними розрахунками. Розрахунки з техніко-економічного обґрунтування підтверджують економічну ефективність та доцільність проектування, виробництва, впровадження та використання технологічних машин даного призначення.

## Література

1. Гапонюк О.І., Солдатенко Л.С., Гросул Л.Г. та ін. Технологічне обладнання борошномельних і круп'яних підприємств. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018, – 751 с.

2. Глебов Л.А., Демський А.Б., Веденьов В.Ф. та ін. Технологічне обладнання підприємств галузі (зернопереробні підприємства). Підручник. – М.: ДеЛі принт, 2006. – 816 с.

3. Технологічне обладнання підприємств зі зберігання та переробки зерна / А.Я. Соколов, В.Ф. Журавльов, В.М. Душин та ін; За ред. А.Я. Соколова. - 5-е вид., Перероб. та дод. – М.: Колос, 1984. – 445 с.

4. Боуманс Г. Ефективна обробка та зберігання зерна / Пер. з англ. В.І. Дашевського. – М.: Агропромиздат, 1991. – 608 с.: іл.

5. Власов А.М. Устаткування зернопереробних підприємств. Довідник – М.: ДеЛі принт, 2003. – 176 с.

## ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКОВОГО ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ МОНТАЖНИХ ЩОГЛ

Солдатенко Л.С., к.т.н., доцент, Шипко І.М., к.т.н., доцент, Шипко А.І., аспірант  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Під час проведення монтажних робіт на підприємствах галузі, застосування універсальної вантажопідйомної техніки інколи є неможливим або недоцільним. В таких випадках вдаються до використання монтажних щогл – відносно простих за конструкцією і досить ефективних вантажопідйомних засобів [1], спорудження яких, здебільшого, базується на практичному досвіді виконробів монтажних організацій або бригадирів-такелажників. Намагання уникнути випадків руйнування під навантаженням конструктивних елементів щогл, інколи призводить до закладання в них надмірних запасів міцності, що викликає необґрунтовані витрати матеріалів при їх виготовленні і створює зайві труднощі при установленні щогл на об'єктах монтажних робіт. Існуючі методики розрахунків монтажних щогл, розроблені у минулому на підставі достатньо примітивних міркувань без урахування додаткових навантажень, дають орієнтовні результати і мають бути переглянуті і уточнені.

Спроба такої роботи відображена у цій доповіді. Оскільки основні конструктивні елементи монтажної щогли (рис.1) – це її стаяк і розтяжки (ванти), то визначення параметрів щогли полягає у розрахунку міцності саме цих елементів в умовах навантажень, передбачених вихідними даними конкретного технічного завдання.

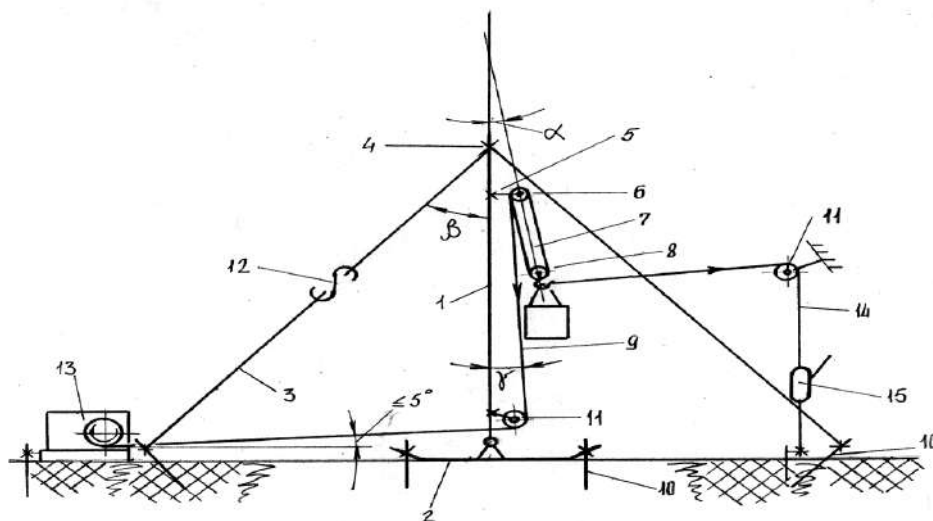


Рис. 1 – Схема установлювання і застосування монтажної щогли

Конструкція і матеріал стаяка 1 монтажної щогли залежать від її вантажовисотної характеристики. Так, наприклад, для щогл вантажопідйомністю до 8т висотою до 12 м стаяки виготовляють з однієї, двох або трьох деревин діаметром 200...220 мм. Для стаяків заввишки 10...30 м застосовують сталеві суцільнотягнуті труби зовнішнім діаметром 159...529 мм без підсилення, або з підсиленням кутниковою рівнобікою сталлю, що

забезпечує вантажопідйомність до 45 т. Стояки щогл заввишки 30...50 м, здебільшого, мають решітчасту зварну конструкцію і вантажопідйомність до 100 т.

Розчалки, або вант 3, призначені для підтримання стояка у робочому положенні. Число вант залежить від умов використання щогли, але не може бути менше, ніж три. Вантам надають попередній натяг 1...3 кН з допомогою ручних лебідок або талрепів 12.

Для виготовлення вант використовують сталеві дротяні канати – троси спіральної завивки, або канати 6х19 згідно зі стандартом 3070–88.

Визначення параметрів стояка і вант монтажної щогли може мати проектний або перевірочний характер. Нижче розглядається методика перевірки міцності стояка прийнятих розмірів і навантаження. Оцінку міцності стояка щогли виконують як у площині XOY дії згинаючого моменту, так і з площини дії моменту (рис. 2).

В площині дії моменту умова міцності така

$$\sigma_{\max} \leq R_y \cdot \gamma_c, \quad (1)$$

де  $\sigma_{\max}$  – найбільше напруження у небезпечному перерізі стояка, Па;

$R_y$  – розрахунковий опір матеріалу стояка, Па;

$\gamma_c$  – коефіцієнт умов роботи, який приймають для сталевих щогл 0,95, а для дерев'яних 1.

Умова міцності стояка з площини дії моменту також виражається співвідношенням (1).

При цьому

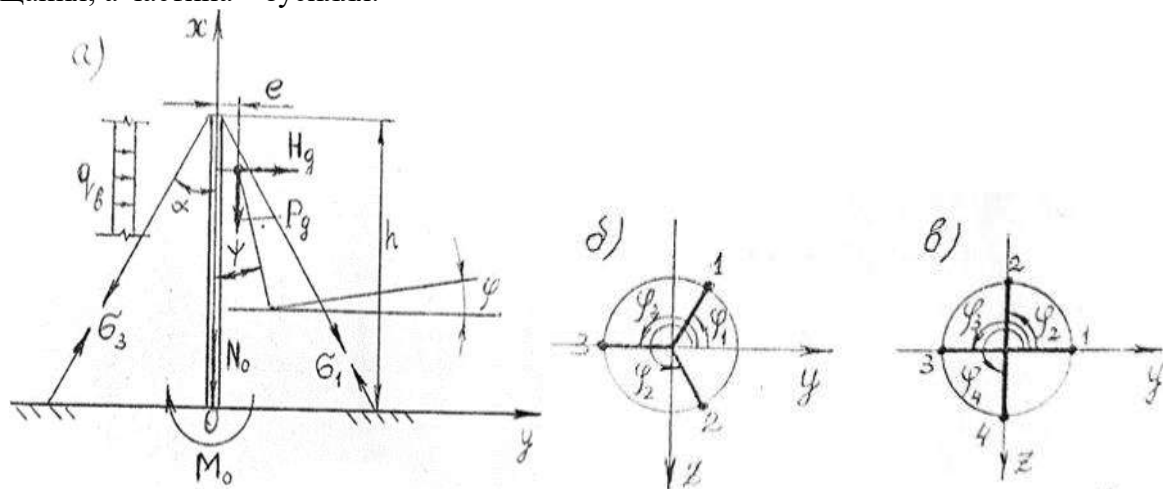
$$\sigma_{\max} = \frac{N_0}{\varphi_y F_c}, \quad (2)$$

де  $N_0$  – зусилля, що діє вздовж осі стояка, Н;

$\varphi_y$  – коефіцієнт поздовжнього згину стояка;

$F_c$  – площа поперечного перерізу стояка, м<sup>2</sup>.

Для знаходження величини найбільшого напруження у стояку і максимального напруження у ванті, треба виконати розрахунок напружено-деформованого стану стояка і вант з застосуванням змішаного методу, згідно з яким вважають, що частина невідомих це переміщення, а частина – зусилля.



*a* – вигляд спереду; *б* – вигляд згори при числі вант  $n = 3$ ;

*в* – вигляд згори при числі вант  $n = 4$

**Рис. 2 – Розрахункова схема монтажної щогли**

Математичну модель задачі описують чотири алгебраїчними рівняннями [2;3]. Рівняння нерозривності деформацій стояка базується на використанні функцій Тимошенко,

які враховують вплив поздовжніх сил на прогин щогли в площині ХОУ дії сил ваги вантажу і вітрового навантаження.

Вітрове навантаження стояка і вант визначають з використанням даних про швидкісний напір, який для України складає 0,38 кПа. Навантаження від ваги і натягу вант знаходять з урахуванням можливості їх ожеледі і сили попереднього натягу. Вплив ожеледі залежить від товщини льодової кірки, яка у свою чергу залежить від висоти щогли. Враховують також температурний перепад, який в кліматичних умовах України не виходить за межі  $\pm 40$  °С.

### Література

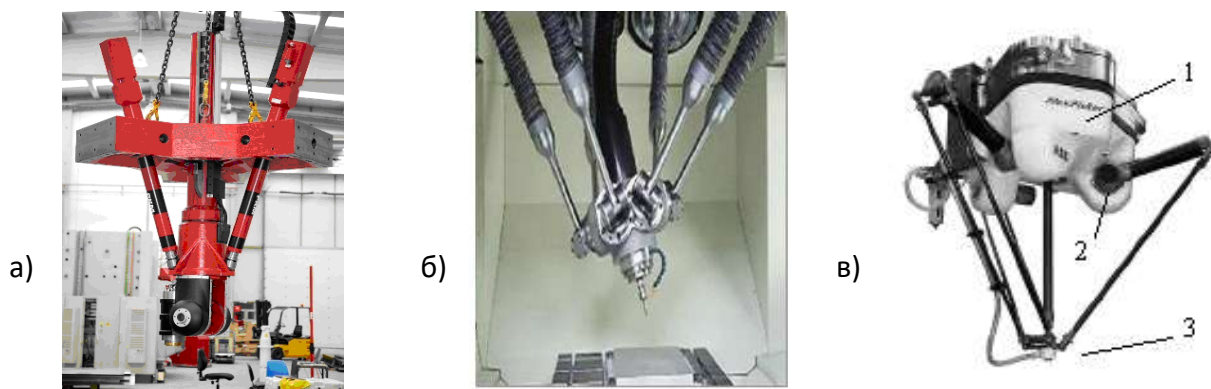
1. Гальперин Д.М., Миловидов Г.В. Технология монтажа, наладки и ремонта оборудования пищевых производств. – М.: Агропромиздат, 1990. – 399 с.
2. Савицкий Г.А. Основы расчета радиомачт. – М.: Связь-издат, 1993. – 275 с.
3. Соколов А.Т. Опоры линий передач. – М.: Стройиздат. 1989. – 171 с.

## МЕХАНІЗМИ ПАРАЛЕЛЬНОЇ СТРУКТУРИ В РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСАХ

Яглінський В.П., д.т.н, професор

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Завдяки впровадженню нового покоління технологічного обладнання на основі механізмів паралельної структури (МПС) стало можливим отримати прискорений розвиток надшвидкісної багатокординатної обробки деталей за одну установку ріжучого інструменту. Яскравим прикладом є верстати нового покоління *TRICEPT PKM (Parallel Kinematic Machine)* і *OCUMA (Japan)* типу *HEXAPOD* (рис. 1).



а – TRICEPT; б – OCUMA; в – DELTA

Рис. 1 – Технологічне обладнання нового покоління роботів-верстатів

В результаті впровадження високошвидкісної обробки деталей на верстатах-роботах продуктивність виробництва збільшується у 5...10 разів [1].

Точність позиціонування МПС у складі серійних моделей верстатів-роботів за даними фірм *MIKROMAT* (ФРН), *OKUMA* (Японія), *NEOS ROBOTICS AB* (Швеція), *INGERSOLL* (США) сягає 0,1...1,0 мкм, швидкість переміщень – 8,5 м/с, прискорення – 30 м/с<sup>2</sup> (при випробуваннях до 50 м/с<sup>2</sup>), частота обертання шпинделя – 120000 хв<sup>-1</sup> (при шліфуванні – 180000 хв<sup>-1</sup>). Водночас МПС забезпечують високу надійність (за показником напрацювання на відмову на рівні 6500...8000 год). Найбільшим попитом на ринку за даними фірм-виробників користуються МПС типів трицепт і гексапод (рис. 1).

Основною властивістю *DELTA* – робота (патент Реймонда Клавела, Швейцарія) є маніпуляції легкими об'єктами з великими швидкостями (до 10 м/с) і прискореннями (30 *g*), що важливо при пакуванні і сортуванні у харчовій, медичній і фармацевтичній галузях.

Ланки роботів з МПС працюють на розтягування-стискання (однорідний напружений стан) на відміну від роботів послідовної структури, у яких привод розташований на рухомих ланках і які працюють на згинання і кручення.

Із розрахункової схеми (рис. 2) сформовано параметричні рівняння траєкторії ріжучого інструменту у нерухомій системі координат  $O_T X_T Y_T Z_T$ , пов'язаною із деталлю, та рівняння необхідного руху т. *C* відносно нерухомої системи координат  $O_0 X_0 Y_0 Z_0$ , що мають вигляд

$$x_T = R_T \sin \psi, \quad y_T = 0, \quad z_T = R_T \cos \psi, \quad \psi = p_T t, \quad (1)$$

де  $\psi$  – кутовий параметр траєкторії обробки;  $R_T$  – радіус кривини осьової лінії оброблювальної поверхні;  $p_T$  – кутова швидкість інструмента;  $t$  – параметр часу.

$$\left. \begin{aligned} x_C &= x_{C0} + R_T(1 - \cos \psi) = (d + h_0) \cos \varphi_2, \\ y_C &= y_{C0} = (d + h_0) \cos \varphi_1, \\ z_C &= z_{C0} - R_T \sin \psi = (d + h_0) \cdot (\sin \varphi_1 + \sin \varphi_2) \end{aligned} \right\}, \quad (2)$$

де  $x_{C0}, y_{C0}, z_{C0}$  – початкові координати точки *C*;  $x_{T0}, y_{T0}, z_{T0}$  – початкові координати точки  $O_T$ ;  $\varphi_1, \varphi_2$  – кути повороту платформи навколо осей  $CX_C, CY_C$ ;  $h$  – змінна довжина середньої штанги *OP*.

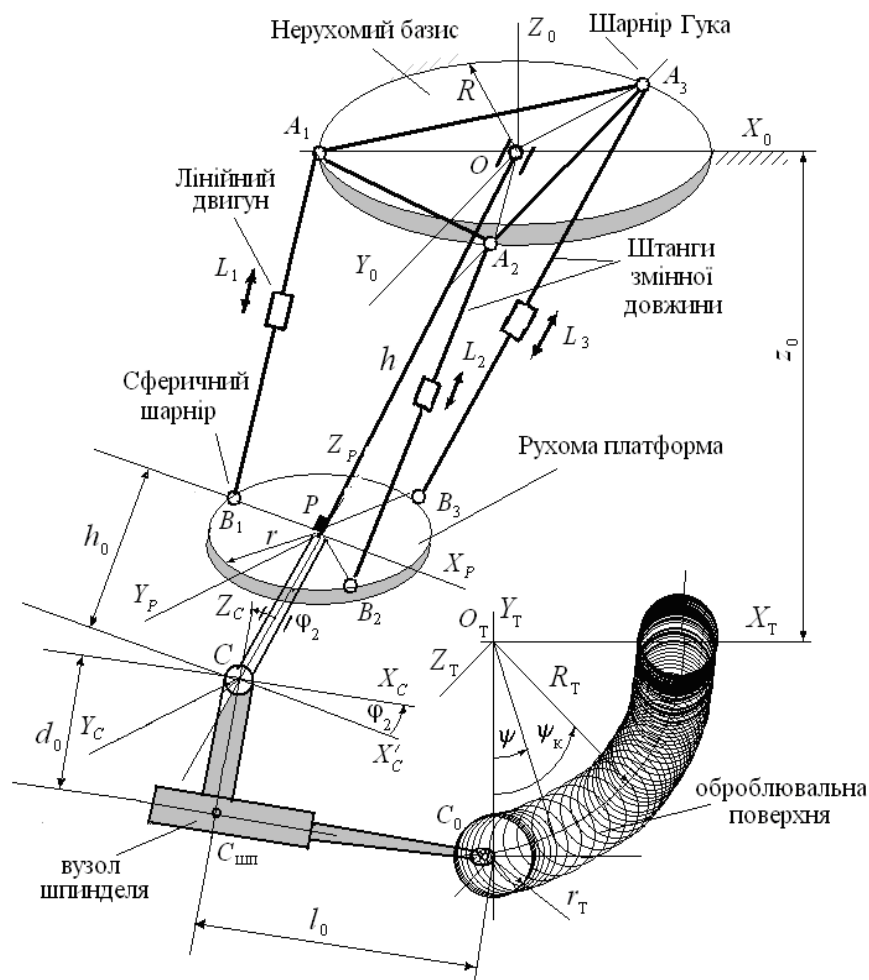


Рис. 2 – Розрахунково-кінематична схема механізму трицепта при обробці складної поверхні

Координати начального положення т. С визначають у залежності від розташування деталі та розмірів  $d_0$  і  $l_0$  шпинделя. За рівняннями (2) визначають довжину середньої штанги  $h$  та кути повороту  $\varphi_1$  і  $\varphi_2$  платформи. Час обробки поверхні залежить від кінцевого значення параметра траєкторії  $\psi_k=\pi/4$  і узагальненої швидкості відпрацювання траєкторії  $p_t$ .

Під час руху платформи кути поворотів  $\varphi_1$  і  $\varphi_2$  змінюються. Довжини штанг ( $L$ -координати) визначено як відстані між центрами шарнірів  $A_k$  і  $B_k$

$$L_k = \sqrt{(x_{Ak} - x_{Bk})^2 + (y_{Ak} - y_{Bk})^2 + (z_{Ak} - z_{Bik})^2}, \quad k = 1, 2, 3. \quad (3)$$

Координати центрів шарнірів  $B_i$  рухомої платформи в нерухомому базисі виражено матричними рівняннями з урахуванням кутів орієнтації Ейлера-Крилова (див. рис. 2).

Розроблені аналітичні моделі надають змогу моделювання процесу відпрацювання функціональної траєкторії, змінюючи час обробки параметром  $p_T$ , і таким чином, формувати необхідну для подальшої оптимізації конструкції множину показників швидкодії.

### Література

1. Yaglinsky V.P. Multi-criterion optimization functional trajectories of industrial robots / V.P. Yaglinsky, S.S. Gutyrya, O.U. Bezuglenko // Annals of DAAAM International 2004. – Vienna, 2004. – P. 37-38.

## СЕКЦІЯ «ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННИЙ БІЗНЕС»

### ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ – СУЧАСНИЙ ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ ГОСТИННОСТІ

Асауленко Н.В., ст. викл., Ткачук О.В., ст. викл., Щапіна О.Ф., зав. лаб.  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Індустрія гостинності в сучасному світі зазнала значних змін та інновацій, що пов'язано з впровадженням нових комп'ютерних технологій для підвищення престижу готелів, ефективності управління, обслуговування та вирішення низки інших завдань.

Одним із основних напрямів розвитку готельного бізнесу в Україні є впровадження інформаційних технологій управління та сучасних систем бронювання.

Автоматизована система управління готелем – це спеціалізований пакет програм, що забезпечує роботу готельного персоналу на своїх робочих місцях і оперативне прийняття рішень на всіх етапах технологічного циклу, від бронювання місць до одержання звіту про діяльність готелю [1]. Впровадження автоматизованої системи управління готелем дозволяє скоротити витрати на робочу силу, а, отже, й підвищити продуктивність праці.

На ринку України представлено багато різноманітних систем управління, які можуть задовольнити різноманітні потреби підприємств індустрії гостинності.

FidelioV8 – одна із самих популярних систем управління готелем, яка здатна вирішувати задачі від продажу, бронювання, прийому та розміщення гостей, організації конференцій та банкетів і управління зв'язками з клієнтами до надання повних даних для фінансового контролю й управлінського обліку діяльності підприємства.

Fidelio Front Office – система автоматизації служби прийому і розміщення гостей. Програмний комплекс Fidelio Front Office здійснює взаємозв'язок практично всіх відділів готелю і дозволяє автоматизувати бронювання номерів (у тому числі приймати бронювання з міжнародних центрів бронювання готелів та Інтернету), реєстрацію розміщення і розрахунок гостей, управління номерним фондом, дозвіллям гостей, складання прогнозів роботи готелю на майбутнє.

Підприємства гостинності використовуються OPERAPMS. Це система централізованого бронювання дозволяє контролювати доступність номерів усіх готелів, що входять до мережі, та здійснювати замовлення одразу в кількох з них. У централізовану інформаційну базу клієнтів, інтегровану із системою бронювання, стікається інформація про гостей та компаній-партнерів. Крім того, система забезпечує обмін інформацією про профайли гостей між усіма готелями [2].

Ерітоте PMS – система побудована за модульним принципом і позиціонується як продукт для готелів будь-якого типу, категорії та розміру – від невеликих готелів до великих готельних комплексів та мереж. Базовий модуль забезпечує функції порт'є, бронювання, касира, управління номерним фондом, тарифами та звітністю. У систему інтегровані також модулі групових продажів, управління турагентствами, історії гостей та компаній та ін. Із системою працює веб-додаток Libra Control Panel, призначений для відображення інформації щодо завантаження готелю та основних показників його роботи [3].

Ефективну автоматизацію підприємств готельного бізнесу можна використовувати такий програмний продукт, як ServioHMS. За його допомогою можна перетворити структуру всіх підрозділів готелю в єдину інформаційну мережу. Цей модуль з інтуїтивно зрозумілим web-інтерфейсом, може бути встановлений як на локальному сервері підприємства, так і знаходиться в "хмарі" на віддаленому сервері. Основними перевагами є виключення нерівномірного зносу номерного фонду; ефективність системи управління за рахунок віддаленого доступу; має систему підказок, яка полегшує використання системи і зменшує кількість можливих помилок; захист від критично небезпечних дій виключає «людський фактор»; забезпечує комплексність автоматизації, єдину систему розрахунків і звітів [4].

Розробкою одеської компанії «Студія ПЛЮС» є B52 Готель, яка встановлена приблизно в 30 готелях та туристичних комплексах України. Основними можливостями програми B52 Готель є бронювання, поселення, господарської служби тощо. З особливостей варто виділити функції управління клубом та розрахунків за клубними картами [5].

Едельвейс це система управління готелем, яка дозволяє не тільки проводити бронювання номера, спрощує процедуру розміщення гостей з урахуванням їх вимог, але й планувати навантаження готелю, вести статистику, надавати дані для бухгалтерської й управлінської звітності. Система управління готелем «Едельвейс» дозволяє автоматизувати всі функції служби прийому та розміщення, бухгалтерську й управлінську звітність, консолідувати інформацію і надавати дані із суміжних систем при комплексній автоматизації. Є інтеграція із сервісом booking.com, що дає можливість готелю актуалізувати інформацію про наявність номерів для бронювання через Інтернет, надає гостям можливість бронювати номера, обробляти бронювання в будь-який час [6].

PMS «Intellect Style Готель» – програмний продукт, призначений для автоматизації готелю, санаторію, міні-готелю, мережі готелів та пансіонату. Розроблене рішення має гнучкі налаштування, що дозволяє створити рішення автоматизації готелю відповідно до вимог і розмірів конкретного об'єкта впровадження [7].

Підприємства індустрії гостинності в Україні характеризуються швидкими змінами економічних умов, підвищенням якості послуг, що потребує впровадження нових інформаційних технологій, а саме автоматизованих систем управління на підприємствах індустрії гостинності.

## Література

1. Строков Є.М., Гуцан О.М., Кодочигов Д.О. Сучасні інформаційні системи в готельному бізнесі/Труди XIII-ої Міжнародної науково-практичної конференції «Дослідження та оптимізація економічних процесів «Оптимум-2017» 6-8 грудня 2017 р. – Х.: НТУ «ХП», 2017. – 160 с.

2. Огляд систем управління готелем: функції і можливості // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://prohotelia.com>

3. EpitomePMS: система управління готиницею // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://knaipa-soft.com.ua>
4. SERVIO HMS для автоматизації готельного бізнесу // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://expertsolution.com.ua/uk/modul-servio-hms>
5. Готель – ERP – система B52 // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://b52.biz.ua/>
6. АСУ «Едельвейс» – POS-TRADE // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pos-trade.com.ua/software-for-hotel/edelweiss/>
7. «IntellectStyle –Готель» для автоматизації готелю // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ccrs.com.ua/>

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПОПИТУ НА ІТ-ІННОВАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ ГОТЕЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА**

**Кравчук Т.В., к.т.н., доц. Скляр В.Ю., ст. викл.  
Одеський національний технологічний університет**

Враховуючи сучасні тенденції в сфері гостинності та конкуренцію, що посилюється, підвищується необхідність забезпечення точності і оперативності роботи персоналу та готельного комплексу в цілому. Перед готельними підприємствами є дві основні задачі: отримати більше клієнтів і зробити їх постійними відвідувачами. Здійснити ці завдання без інноваційних рішень неможливо, що, в свою чергу, потребує від готелів модернізації в технологіях, заощадження часу, грошей та енергії.

Актуальність дослідження зумовлена тим, що інформаційні технології все сильніше впроваджуються в сферу готельного бізнесу в усьому світі, але не всі підприємства в достатній мірі використовують інформаційні технології в своїй діяльності. У зв'язку з цим доцільним було провести дослідження щодо попиту на ІТ-інновації для впровадження їх в підприємствах готельного господарства.

За основу науково-дослідницької роботи було обрано аналіз вподобань потенційних клієнтів підприємств готельного господарства та дослідження попиту на ІТ-інновації.

Метою проведення дослідження було визначити найпоширеніші недоліки у роботі підприємств готельного господарства м. Одеса за оцінкою постійних користувачів готельними послугами та можливість їх усунення або нівелювання шляхом впровадження ІТ-інновацій.

Для дослідження вподобань потенційних клієнтів було обрано метод анкетування. Основним інструментарієм методу є анкета, що являє собою соціологічний документ, який містить структурно-організований набір питань, кожен з яких пов'язаний з метою та завданням дослідження, що проводиться.

Для отримання результатів опитування, що найточніше відповідатимуть меті дослідження було обрано респондентів, які користуються послугами готельних підприємств м. Одеса декілька разів на рік. З урахуванням мети light-дослідження було розроблено опитувальний лист.

До функціональних питань опитувального листа увійшли наступні:

- Чи стикались Ви з неточностями чи помилками під час обслуговування в готелі?
- Виникали у Вас конфлікти з персоналом через неточності в обслуговуванні?
- Чи хотіли б Ви альтернативного варіанту перегляду номерів крім фото?
- Вам бракувало автоматизації в готельних номерах?
- Чи приймали Ви участь у конференціях чи заходах, які проводились в конференц-залах готелю?
- Ви помітили помилки та недоліки при обслуговуванні на цих заходах?

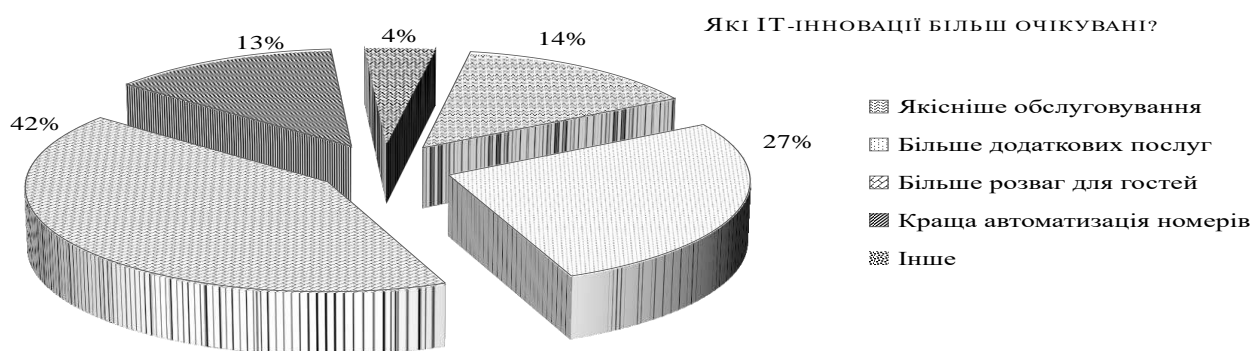


- Чи вважаєте Ви, що IT-інновації до позитивних змін в роботі готелю?
- Яких саме IT-інновацій в готелях Ви чекаєте?
- Чи користувались Ви VR-окулярами?
- Вам було б цікаво користуватись інтерактивним меню?
- Чи користуєтесь Ви електромобілем?

Завершальна частина опитувального листа складалась з питань, що були пов'язані із соціально-демографічними характеристиками самих респондентів.

За результатами опитування можна зробити висновок, що респонденти неодноразово стикались з певними недоліками при користуванні готельними послугами. Переважна більшість опитуваних відзначила, що достатньо часто стикалась з неточностями чи помилками під час обслуговування в готелі. Автоматизації в готельних номерах бракувало 68% опитаних. Крім того, до 46% респондентів відчули недоліки в обслуговуванні конференцій чи інших заходів, які проводились в конференц-залах готелів. До 73% опитаних вважають, що роботу готелів можна значно покращити завдяки впровадженню різних IT-інновацій.

Результати анкетування щодо дослідження попиту на IT-інновації у підприємствах готельного господарства наведено на рисунку 1.



**Рис. 1. – Розподіл респондентів щодо очікуваних IT-інновацій**

Виявилось, що більшість респондентів очікують впровадження IT-інновацій у готелі в якості розваг для гостей та як джерело збільшення переліку додаткових послуг – 42 % та 27 % відповідно. Згідно опитування респондентам найбільше подобаються IT-інновації пов'язані в VR-технологіями, ідея POV-відео приміщень закладу та процесу обслуговування, встановлення станцій заряджання для електромобілів, автоматизація номерів, інновації щодо встановлення сенсорних столів в закладах ресторанного господарства при готелі.

Впровадження VR та AR технологій надасть гостям альтернативні варіанти для перегляду приміщень і території готелю, збору потрібної інформації про готель та послуги підприємства. Окрім цього, важливим є результати опитування стосовно інших послуг з використанням VR. Згідно опитування до 39 % респондентів чекають можливості пограти у відеоігри, 21 % – можливості різноманітних інтерактивних розваг. Також респондентам імпонує можливість організації VR-конференцій та отримання інформаційних послуг.

Окрім гостей готелів, у впровадженні IT-інновацій зацікавлені також власники готелів та адміністратори. Впровадження автоматизованих систем управління та систем SMART-готель покращать діяльність закладу, зменшать кількість помилок та конфліктів при наданні готельних послуг.

Таким чином, можна зробити висновок, що для підвищення конкурентоспроможності готелю на сьогодні актуальним є впровадження різних IT-інновацій: в якості розваг для гостей, для розширення переліку додаткових послуг, для систематизації та полегшення процесу обслуговування в готелі в цілому.

# АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ

Кожевнікова В.О., к.т.н., доцент, Новічков В.К., к.с.-г.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Стрімкий розвиток економічного і науково-технічного прогресу сучасного світу перш за все пов'язаний з інформаційними технологіями, які мають активний вплив на інші суміжні напрями. Інформаційні технології сьогодення є інструментом удосконалення і підвищення ефективності діяльності підприємств будь-якої сфери господарювання, в тому числі і закладів ресторанного бізнесу.

Серед великого переліку інформаційних технологій, які активно використовуються в комерційній діяльності, важливе місце посідають автоматизовані системи управління виробничих, комерційних та управлінських процесів. Заклади ресторанного господарства є винятком, адже значна частка формування конкурентоспроможності закладу ресторанного господарства належить до відмінного сервісу та оперативної роботи персоналу, а можливості автоматизації дають змогу оптимально їх поєднувати.

Упровадження авторизованих систем управління можна вважати засобом оптимізації операційних витрат і полегшення роботи персоналу, інструментом пошуку резервів збільшення ефективності діяльності підприємства, а також його адаптації до несприятливого середовища. Автоматизовані програмні комплекси для керування ресторанним бізнесом сьогодні вже є не інноваціями, а вимогою часу, адже саме завдяки їх упровадженню формується гнучкий механізм управління бізнес-процесами та адаптації на ринку сервісних послуг [1].

Рестораторам також слід звернути увагу на інструменти інтернет-маркетингу, що передбачає просування підприємства, його бренду, продуктів і послуг за рахунок використання соціальних медіа, контент яких створюється чи оновлюється за рахунок зусиль власників і відвідувачів. Здійснення ефективного соціального медіа-маркетингу є важливим фактором залучення і розширення цільової аудиторії, розроблення, покращення та захисту репутації компанії через формування лояльності споживачів до бренду.

Також, завдяки великій кількості користувачів соціальних мереж і вільному доступу до їх даних відкритою є значна кількість інформації, яку маркетологи підприємств ресторанного бізнесу можуть використати для стратегічного аналізу й цифрового маркетингу. Перевагами соціального медіа-маркетингу є миттєвий відгук аудиторії та її швидкий аналіз, конкурентна інформаційна розвідка та онлайн-моніторинг цін та дій конкурентів, інформаційний аналіз та аналіз реакції аудиторії, види реклами та способи просування контенту [2].

Пандемія COVID-19 вимусила підприємства ресторанного бізнесу розробляти нові механізми збереження життєздатності та адаптації до нових реалій зовнішнього середовища. Так, набуло популярності використання безконтактних електронних меню, що дозволяють споживачам зробити замовлення страв та напоїв за допомогою мобільних додатків та QR-кодів.

Використання інтерактивного електронного меню дозволяє споживачам зробити замовлення страв та напоїв не чекаючи офіціанта, самостійно та швидко отримати додаткову інформацію про кулінарну продукцію закладу: склад інгредієнтів, рецептуру, енергетичну цінність, спосіб приготування тощо. Також, відкриваються нові можливості для проведення рекламних акцій: можна ефективно представити свій бренд, представити асортимент фірмових страв і напоїв, а використання спеціальних модулів інтерактивного меню, що рекламують послуги партнерів (наприклад, салону краси або закупівельної продукції компанії-партнера) можуть стати додатковим джерелом доходу [3].

Використання QR-кодів дозволяє за допомогою смартфона відсканувати безліч інформації – історію закладу, авторство унікальних деталей інтер'єру, меню з детальною

інформацією про страви. За допомогою QR-кодів ресторан може сповіщати своїх клієнтів про акції, реалізовувати програми лояльності, влаштовувати інтерактивні опитування та голосування, отримувати відгуки про ресторан від клієнтів, познайомити відвідувачів ресторану із сайтом закладу, запросити приєднатися до груп у соцмережах і підписатися на інформаційну розсилку [4].

В результаті карантинних обмежень, спричинених пандемією коронавірусу, та початку бойових дій 24 лютого 2022 року, значна частина ресторанних підприємств здійснила реінжиніринг основних бізнес-процесів з акцентом на формат адресної доставки кур'єром або самовивозу страв і напоїв. Важливою складовою впровадження послуги доставки страв також є використання інформаційних технологій для організації онлайн-замовлень та надання споживачам актуальної інформації щодо меню, запропонованих послуг та умов роботи закладу.

З огляду на те, що на сучасному етапі розвитку сфера ресторанної індустрії є глобальним комп'ютеризованим бізнесом, який базується на інтернет-технологіях та альтернативних online-сервісах, у сучасних умовах вони мають бути максимально задіяні в діяльності підприємств ресторанного бізнесу. Інформаційні технології сьогодні, як ніколи раніше, стають все більш цінним ресурсом у підприємствах ресторанного бізнесу, допомагаючи рестораторам не тільки зберегти життєздатність, але й розкрити нові перспективні напрями розвитку.

### **Література**

1. Сидорук А.В., Омеляненко Г.А., Серета І.В. Автоматизація системи управління закладами ресторанного господарства. Східна Європа: економіка, бізнес та управління. – 2021. – Вип. 5 (32). – С. 76-82.
2. Балацька Н.Ю. Ресторанний бізнес в умовах пандемії коронавірусу: проблеми та напрями трансформації моделей розвитку. Економіка та управління підприємствами. 2020. – № 42. – С. 117-122.
3. QR-menu. Interactive electronic menu. URL: <https://qrmenu.biz/en>
4. Будякова О.Ю. Технології інформатизації індустрії гостинності. Мат. І Всеукр. наук.-практ. конф. "Сучасний стан та потенціал розвитку індустрії гостинності в Україні". Херсон: ХДАЕУ, 2021. – С. 298-300.

## **ЛОГІСТИКА В УПРАВЛІННІ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ**

**Жигулін О.А., д.е.н., доцент, Лебеденко Т.Є., д.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

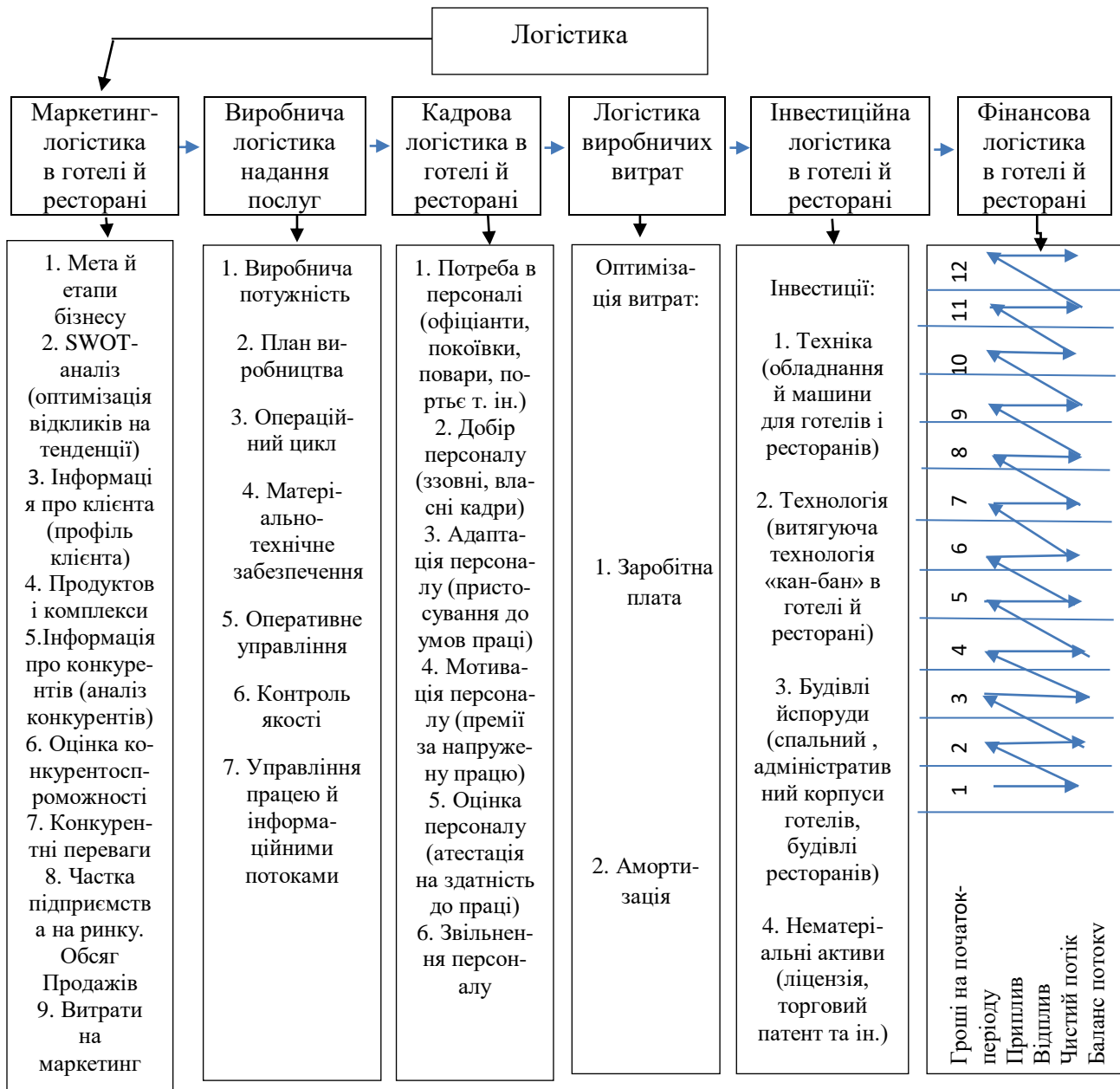
Логістика в умовах глобальної кризи використовується для досягнення конкурентоспроможності, яка є вищою ланкою економічної ефективності готельно-ресторанного бізнесу. У словниках і науковій літературі логістика визначається як метод управління: потоковими процесами, а також процесом прийняття управлінських рішень [1].

Оскільки метою логістики є таке результативне явище, як конкурентоспроможність суб'єкта господарювання, то її треба застосовувати системно й послідовно у залежності від функцій за ланками ланцюга додавання продукту споживчої цінності (рис. 1)

Алгоритм формування логістичної системи управління підприємству сфері готельно-ресторанного бізнесу за ланками ланцюга додавання послугам споживчої цінності.

Між статичними величинами запасів і динамічними характеристиками потоків існує тісний взаємозв'язок: потік характеризує процес зміни запасу, тоді як запас відображає результат зміни і накопичення потоку. Запаси й потоки безпосередньо впливають на конкурентоспроможність підприємств. За допомогою логістики усуваються непродуктивні й

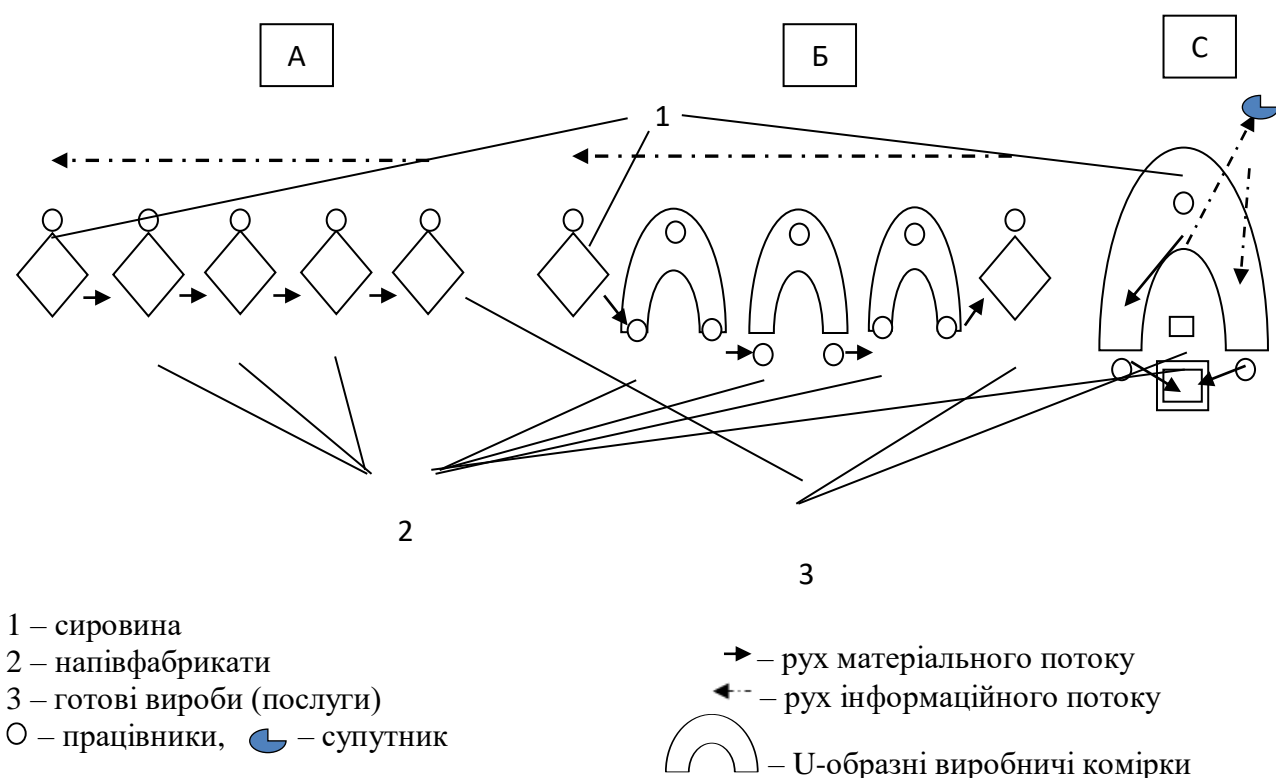
автоматизуються продуктивні виробничі й управлінські операції. Результатом впровадження логістичної системи управління підприємством в готельно-ресторанній сфері є формування дисипативних (стійких) структур управління виробничою діяльністю.



**Рис. 1 – Алгоритм формування логістичної системи управління підприємством у сфері готельно-ресторанного бізнесу за ланками ланцюга додавання послугам споживчої цінності**

Доведено, що в економіці підприємства поняття «дисипативність» доцільно розглядати як стійке утримання певної структури виробничої діяльності (рис. 2):

- «розміщення виробу» (їдальня самообслуговування, Мак-Дональдс) як економно-дисипативна структура (рис. 2, А);
- «розміщення технологічного процесу» (готель) – якісно-дисипативна структура (рис. 2, Б);
- «фіксоване розташування» (ресторан) – диференційно-дисипативна структура управління виробничою діяльністю (рис. 2, С).



**Рис. 2 – Схема розміщення виробничих потужностей при економічній (А), якісній (Б), диференційній (С) дисипативних структурах управління виробничою діяльністю в готельно-ресторанному бізнесі**

Перша відноситься до масового виробництва, за якого великі обсяги матеріальних й інформаційних потоків рухаються від місця виробництва до кінцевого споживача (наприклад, страви на тацях за допомогою споживачів по лінії роздачі їдальні самообслуговування рухаються через секції салатів, гарячих блюд, гарнірів, м'ясних блюд, напоїв і хліба до каси). Друга структура передбачає якісне надання послуг за серіями послуг (наприклад, обслуговування клієнтів в номерах за стандартами люкс, напів-люкс, стандарт в готелі). Третя диференційно-дисипативна структура представлена так, що у центрі знаходяться клієнти за столиками ресторану, а навколо них – виробничі ресурси (страви на тацях в руках офіціантів, бари, боулінг, казино, караоке, танц-пол, естрада та ін.).

Простежується тенденція розширення сфери використання останніх структур на увесь готельно-ресторанний бізнес. У центрі екрана комп'ютера відображається споживач послуг їдальні або ресторану з працюючими навколо нього роботами. Або у номері готелю відпочиває клієнт, автоматизованим обслуговуванням якого керує програміст, який знаходиться або на підприємстві, або у більш зручному й комфортному місці. Перелічене вказує на напрям і результативності управління конкурентоспроможністю, і мотивації праці.

Вважається, що зміна робочого місця від кухні або лінії роздачі страв до монітора комп'ютера у зручному місці є перспективним і мотивуючим фактором в управлінні.

**Висновки.** Після кризи на ринку готельно-ресторанних послуг залишаються переважно бізнес-структури з дисипативним структуруванням виробничої діяльності за допомогою логістичного управління бізнес-процесами.

### Література

1. Жигулін О.А., Махмудов І.І., Попа Л.М. Логістика в управлінні конкурентоспроможністю бізнесу при виході економіки із стану глобальної кризи: Монографія. Ніжин, 2021. – 544 с.

# ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СОЛОНОЇ РИБОПРОДУКЦІЇ ДЛЯ РИБНИХ РЕСТОРАНІВ СЕНСОРНИМИ МЕТОДАМИ

Нікітчина Т.І., канд. техн. наук, доцент, Манолі Т.А., канд. техн. наук, доцент,  
Дубкова Т.П., інж.-техн., Абдуллах Е.А., студентка  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Більшість готелів в свою структуру включають одне або декілька підприємств харчування. Для багатьох ресторанних підприємств головна проблема полягає в тому, що під час обіду і вечері вони залишаються напівпустими. Аналіз послуг харчування, які надаються готельним підприємством, показує, що 70 % гостей не обідає, а біля 50 % не вечеряє в ньому. Вказана ситуація призвела до того, що значна кількість готелів переглянули функціонування підрозділу харчування і напоїв, і стали здавати свої ресторани підприємства в оренду. До 50 % доходу підприємству харчування і напоїв готелів можуть приносити сторонні відвідувачі. За останній період часу зросло значення конференцій і зібрання всіх типів, що може позитивно вплинути на результати роботи служби харчування і напоїв.

Ресторан це заклад ресторанного господарства з різноманітним асортиментом продукції власного виробництва і закупних товарів, високим рівнем обслуговування і комфорту у поєднанні з організацією відпочинку та дозвілля споживачів. Найдорожчими категоріями ресторанів є фьюжн та рибні ресторани, а також ресторани з національними кухнями (італійська та французька). Населення стає все більш досвідченим у виборі продуктів харчування. Тому напівфабрикати, з яких готують вишукані рибні страви, повинні мати високі органолептичні властивості.

Завдання вдосконалення технології випуску харчової продукції з дрібних азово-чорноморських риб вирішується шляхом розробки сучасних прийомів посолу, що передбачають раціональне використання риби. Необхідність вирішення цього завдання обумовлена високою вартістю сировини та чималими втратами при виробництві солоної рибопродукції. Посол – один із найпростіших способів консервування риби. У ряді випадків посол необхідний і застосовується як попередня операція підготовки риби перед копченням, в'яленням і маринуванням.

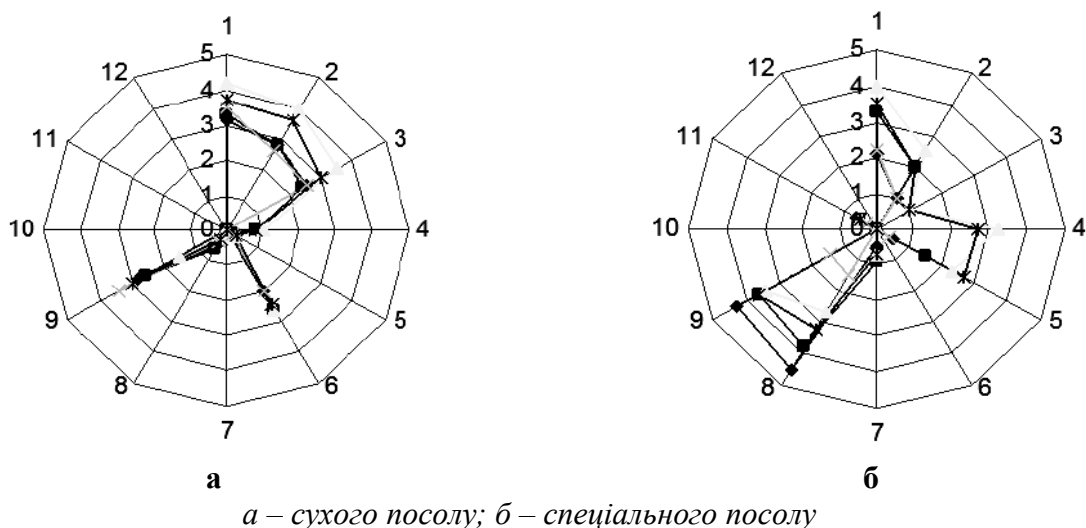
Якість продукції визначається сукупністю властивостей, що зумовлюють її придатність задовольняти певні потреби людини відповідно до призначення. Для оцінки споживчих переваг харчових продуктів широко використовуються сенсорні або органолептичні методи, що базуються на аналізі органів чуття людини [1]. Сенсорні методи аналізу, завдяки простоті та доступності їх застосування є найпоширенішими методами оцінювання продуктів харчування. Значна перевага цих методів, порівняно із використанням хімічного аналізу чи інструментальних випробувань – швидке отримання результатів. Сенсорний аналіз це оцінка якості харчових продуктів, яку проводять: спеціально навчені та випробувані на сенсорну чутливість дегустатори. З використанням методів і умов, які гарантують максимальну точність результатів [2].

Профільний метод – це один з методів сенсорного аналізу, який кількісно відображає сукупність найбільш значимих органолептичних ознак харчового продукту: аромату, смаку, консистенції як графічних профілограм, з допомогою попередньо обраних дескрипторів [3]. Побудова органолептичних профілів може здійснюватися за кластерами: дескриптори зовнішнього вигляду; дескриптори смакових характеристик; дескриптори характеристик аромату; дескриптори, що описують дотичні характеристики; дескриптори оральної текстури.

При визначенні споживчих характеристик шпроту чорноморського слабосоленого використали профільний метод, найбільш інформативний. Метою цього дослідження було

виявлення позитивного та негативного впливу на внесення добавок фосфатів на складові загального сприйняття солоної рибопродукції. Дегустаційну комісію було представлено кваліфікованими дегустаторами з досвідом роботи з оцінки органолептичних властивостей рибної продукції. З метою опису індивідуальних сенсорних характеристик зразків дегустаційна комісія розробила словник дескрипторів. Для дослідження впливу внесення фосфатів на профіль смаку солоної рибопродукції було обрано перелік термінів, що описують складові смаку: 1 – солоний, 2 – кислуватий, 3 – гіркуватий, 4 – солодкуватий, 5 – лужний, 6 – порочний. Сутність застосування профільного методу полягає у розкладанні сенсорного показника (у даному випадку – смаку) на прості складові (позитивні і негативні), інтенсивність яких оцінювали за 5-бальною шкалою, а саме [3]: 0 балів – ознака відсутня; 1 бал – тільки впізнається або відчувається; 2 бали – слабка інтенсивність; 3 бали – помірна інтенсивність; 4 бали – сильна інтенсивність; 5 балів – дуже сильна інтенсивність.

Загальне враження від показника оцінювалося за п'ятибальною шкалою та відкладалося на вертикальному промені профілограми. За допомогою запропонованих описових характеристик було досліджено зразки чорноморського шпроту різних способів посолу. Було запропоновано 12 простих складових смаку. Профільний аналіз смаку проводився на дескрипторах: позитивні – загальне враження, типовий, гармонійний, помірно солоний, рибний; негативні – кислий, гіркий, занадто солоний, гострий, присмак ілу, присмак йоду, сторонній. Отримані результати використовуються для графічного представлення сенсорного профілю для візуалізації характеристик продукту (рис. 1).



**Рис. 1 – Профілограма смаку слабосоленого чорноморського шпроту**

Як показують дані рис. 1, профілі зразків рибних продуктів мали різну конфігурацію, що характеризує їх сенсорне сприйняття. При цьому більшість небажаних дескрипторів мали досить низьку інтенсивність.

З профілограм смаку випливає, що внесення фосфатів у посольну суміш при отриманні слабосоленої рибопродукції практично не дає негативних ефектів на органолептичні властивості готового продукту. При сухому та спеціальному посолі лужний та гіркуватий смак мають більш рельєфний характер. Відтінок смаку, що порочний, відсутній у всіх зразках.

### Література

1. Жук В. А. Сенсорний аналіз. – К.: 1999. – 227 с.
2. Adamchuk L. Honey by organoleptic method evaluation efficiency / Biological Resources and Nature Management. 2014. – Вип. 6, – № 3-4. – Р. 124–117.
3. Основи сенсорного аналізу харчових продуктів : навч. посіб. / О.Б. Ткаченко, Н.В. Каменева, О.О. Тіглова, Т.А. Манолі та ін. ; Одес. нац. акад. харч. технологій. – Одеса: Гельветика, 2020. – 304 с.

# ІННОВАЦІЇ У СФЕРІ ТУРИСТИЧНИХ ПОСЛУГ ДЛЯ ГОТЕЛІВ

Ряшко Г.М., к.т.н., доц., Воскресенська О.В., к.т.н., ст. викл.  
Одеський національний технологічний університет, Одеса

Ринок готелів перебуває у кризовому стані через негативні зміни в економіці, спричинені карантинном та воєнним станом в Україні. Зниження споживчих доходів і зниження іноземного туристичного потоку призвели до зменшення кількості номерів і зниження прибутковості. Як наслідок, готельні компанії стикаються зі значними проблемами у пошуку шляхів підвищення своєї конкурентоспроможності. Основним напрямком вирішення проблеми конкурентоспроможності є як підвищення якості обслуговування, так і розширення додаткових готельних послуг. Використовуючи інноваційні форми додаткових готельних послуг, а саме туристичні анімаційні послуги, можна підвищити комерційну привабливість закладу.

Актуальність цього питання полягає в тому, що готельні комплекси мають на меті підвищити якість відпочинку гостей. Саме тому готельєри надають різноманітні додаткові послуги, зокрема інноваційні форми туристичних послуг.

Термін анімація використовувався у Франції на початку ХХ століття і трактувався як діяльність, спрямована на підвищення інтересу до культурно-мистецької творчості. Аналіз літератури привів до такого визначення поняття «готельних анімаційних послуг» – надання послуг з відпочинку гостей готелю у формі спеціально розроблених заходів для задоволення потреб гостей у розвагах, спілкуванні, спорті, культурі. Завдяки впровадженню готельних анімаційних послуг (ГАП) покращилася якість та привабливість готельних продуктів, а також покращилася задоволеність та загальна оцінка готелю, що підвищило прибутковість готельної діяльності. Основною особливістю ГАП є міжособистісний контакт між аніматорами та гостями готелю та їх спільна участь у розважальних заходах, які розроблені відповідно до загальної стратегії готелю [1]. Служба анімації в готелі має тісно співпрацювати з іншими відділами: фінансовим, кадровим, технологічним, юридичним, охоронним. Співробітники готельної анімаційної служби розроблюють плани співпраці з гостями готелю, беруть участь у вирішенні кадрових проблем, у формуванні цінової політики компанії, вирішують транспортні, туристичні та операційні проблеми.

Залежно від сфери діяльності сучасні ГАП можна класифікувати у вигляді таблиці:

## Категорії сучасних готельних анімаційних послуг (ГАП)

Назва ГАП	Сутність ГАП
Спортивно-оздоровчі анімації	Змагання, спортивні ігри, ранкова гімнастика та інші види спорту
Дитяча анімація	Дитячі розважальні програми та організація дитячих свят
Розважальна анімація	Організація різноманітних культурно-розважальних заходів, підготовка та розробка сценаріїв для них. Вони в свою чергу поділяються на фольклор і літературу, культуру, пізнання і теми, драматургію і музику, мистецтво і науку, фестивалі, карнавали
Туристичні анімації	Набір груп на екскурсії, підбір турів та гідів

В різних країнах існує розмаїття культурно-розважальних програм – від традиційних до ексклюзивних. Деякі з них цілком можуть бути запозичені нашими готелями. Наприклад, у Колумбії влаштовують томатні бої, в Італії – апельсинові, в Таїланді та Індонезії – бананові. В Італії групи аніматорів влаштовують театралізовані шоу-вистави в Римі – гладіаторські бої в Колізеї, факельні ходи хрестоносців, змагання лицарів у храмі всіх богів Пантеоні, бали епохи Відродження. У Чехії та Угорщині розроблені шоу-програми «Зустріч з привидами» – театралізовані вистави, в яких аніматори розігрують туристів і втягують у дивовижні, моторошні пригоди.



Костюмовані тури – це ще один авангардний напрям туристичних анімаційних послуг. Прикладом можуть слугувати тури з відпочинком на американському ранчо, де туристи отримують одягу, спорядження ковбоїв, під керівництвом кваліфікованих інструкторів навчаються їздити верхи і ковбойській справі, повністю занурюючись у дійство. Максимально наближена до життя атмосфера, підсилена ковбойським одягом, їжею і заняттями, сприяє цьому.

У Відні традиційно проводяться професійні бали, які можуть відвідати і туристи. Бали офіцерів, збройних сил Австрії, фармацевтів, мисливців, кондитерів тощо. Відвідувачі цих балів можуть узяти напрокат вечірні сукні та костюми, стилізовані під XIX ст. Такого роду тури викликають велику зацікавленість у туристів. Вони можуть бути організовані на базі будь-якої садиби чи замку. Анімація спортивних чи етнофольклорних турів, пригодницьких чи хоббі-турів має специфічний за сценарієм і реквізитом характер. Та все ж спільне тут – оживлення програми шляхом безпосереднього залучення туристів до дійства.

Сучасні ГАП можна назвати інноваційними, якщо в процесі їх розробки були використані новітні технології, або конструктивні нові прийоми та методи створення і впровадження. Для розробки конкурентоспроможної туристичної анімаційної послуги використовують знання та досвід широкого кола осіб – від маркетологів і спеціалістів з реклами, до спеціалістів різних галузей наукової та культурної діяльності.

Серед інноваційних формтуристичних послуг при готелі можна виділити наступні: віртуальні та аудіо екскурсії пам'ятками історії чи культури [2], розташованими поблизу готелю; віртуальні квести з доповненою реальністю на території готелю; квест-тури тактичними на території готелю та інші.

Як видно з переліку інноваційних туристичних послуг при готелі, помітною стає тенденція активного використання віртуальної реальності [4], яка не потребує безпосередньої участі аніматора. Наприклад, розроблений віртуальний квест з доповненою реальністю потребує лише технічний пристрій для його проходження. Послуги такого типу будуть користуватись популярністю у гостей-інтровертів, що не завжди комфортно себе почувають в туристичних анімаціях з великою кількістю учасників. Крім того, послуги без участі аніматорів можуть використовуватись під час карантинних заходів.

Таким чином, впровадження інноваційних формтуристичних послуг є необхідним напрямом організації дозвілля гостей на підприємствах готельного господарства. Використання технологічних інновацій з використанням віртуальної реальності дозволяє розширити охоплення цільової аудиторії, а також не потребує обов'язкової присутності аніматора. Інноваційні туристичні послуги урізноманітнюють відпочинок відвідувачів, стають додатковим приводом для повторного відвідання готелю гостями та підвищують якість обслуговування і конкурентоспроможність самого готелю.

## Література

1. Шульдик Д.А. Анімаційне обслуговування як додаткова послуга в готелях / Д.А. Шульдик // Збірка наукових праць «Молодіжний вісник ХТЕІ КНТЕУ». – 2020. – № 5. – С. 591-596.

2. Уменчук Г.В. Інновації в екскурсійному обслуговуванні при готелях / Г.В. Уменчук, В.Д. Карпенко // Модернізація економіки в умовах зростання суспільної свідомості: туризм, людиномірність, партнерство, кооперація : матеріали II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава: ПУЕТ, 2017. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/9812>

3. Абрамова, А.Г. Теоретичні аспекти розширення анімаційних послуг для підприємств готельного господарства / А.Г. Абрамова, А.А. Хоменко, О.С. Савєга // SWorldJournal: International periodic scientific journal / SWorld & D.A. Tsenov Academy of Economics – Svishtov, Bulgaria, 2019. – № 1 – С. 141 – 146. – Режим доступу: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/29538>

## АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ SPA- I WELLNESS-ІНДУСТРІЇ НА КУОРТАХ УКРАЇНИ

Стрікаленко Т.В., д-р мед. наук, професор  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Якісний і доступний оздоровчий відпочинок, що його потребує сучасна людина, здійснюється, переважно, на курортах – в санаторіях, будинках відпочинку, профілакторіях, а також у SPA- та wellness – центрах [1]. Використання SPA-центрів у курортній діяльності відомо ще з часів Римської імперії (терми Каракали у Римі), коли рекреація, як і освіта, і праця, посідали важливе місце у житті людини. Чимало з тих прадавніх, заснованих ще понад дві тисячі років тому, курортів у передгір'ях Апенін процвітають дотепер як найпрестижніші у світі SPA-комплекси (Абано-Терме, Сан-Джуліано-Терме, Сан-Кашіано-Терме, Баньї-ді-Кашіана, Монтекатіні-Терме, Монсуммано-Терме, Сан-Пелегріно-Терме, Сірміоне-Терме тощо). Адже «SPA» як оздоровчий комплекс процедур з використанням води з лікувальними властивостями (мінеральної, морської, прісної), а також морських водоростей і солі, лікувальних грязей і цілющих рослин, спрямований на *періодичне* оздоровлення та релаксацію всього організму в цілому, що і є метою перебування на курорті.

Термін «wellness» (від англ. well-being – благополуччя, fitness – хороша форма) вперше використав американський лікар Хальберт Л. Данн (Halbert L. Dunn) у 1959 р для позначення основних принципів здорового способу життя. Згодом, з набуттям популярності цього терміну у Європі у 90-х роках минулого століття, його почали вживати для позначення комплексу послуг і товарів, спрямованих на розвиток і підтримку здоров'я, краси та довголіття людини [2].

Сучасні трансформації курортних центрів і діяльності на курортах закладів галузі гостинності обумовлені, зокрема в Україні, популярністю здорового способу життя, сповідуванням філософії «wellness» (відтворення постіндустріальної цивілізації XXI ст), зміною характеру попиту на лікувально-оздоровчі послуги і осучасненням моделі організації курортної діяльності. Метою роботи був аналітичний огляд тенденцій розвитку wellness- і SPA- індустрії на курортах світу і нашої країни.

Філософія «wellness» – це бачення життя як безперервно щасливого, енергійного, цікавого та сприятливого часу, можливого завдяки профілактиці та запобіганню захворювань, усуненню внутрішніх та зовнішніх ознак старіння та збереженню здорового зовнішнього вигляду інтелектуально розвиненої активної людини. Дієта, постійні фізичні тренування, розвиток розумових здібностей та інтелекту, здоровий спосіб життя, відвідування оздоровчих центрів і салонів краси – це складові wellness. Сьогодні галузь wellness-індустрії включає фітнес-центри, SPA-салони, сауни, спорт-комплекси, догляд за шкірою і тілом, правильне харчування, БАДи, натуральні продукти для здоров'я та багато іншого. Основними трендами розвитку оздоровчих послуг wellness-індустрії у 2022-2025 рр. визначені (1) перегляд ставлення до здорового харчування: включення до раціону їжі задля зміцнення імунітету, надання переваги місцевій харчовій продукції перед завезеною, імпортованою (поширення використання «гіперлокалу»); (2) персональна диджиталізація – активне застосування гаджетів для контролю основних показників здоров'я, якості сну і рівня стресу, калорійності їжі тощо та навіть отримання консультації лікаря або фітнес-тренера в он-лайн режимі, особливо при онлайн-заняттях чи уроки фізичних тренувань вдома; (3) скінімалізм – нова філософія догляду за шкірою обличчя та тіла, тобто свідоме відмову від нав'язуваної рекламою «багатошарової» косметики для догляду; (4) ековідпочинок який видозмінюється на потребу не лише близькості до природи, але й усамітнення з

можливостями переосмислення життя, зняття психологічних бар'єрів та навіть страхів, що синхронізується з поняттям *calmtainment* (*calm + entertainment – заспокоєння + розвага*) – прагненням наповнити власний інформаційний простір позитивним контентом, що покликаний заспокоїти і розслабити (відео або тексти, присвячені медитації, йозі, керуванню своїми емоціями, відмова від користування чи обмеження переглядів соціальних мереж тощо) [3].

Класифікація сучасних моделей SPA будується за культурно-географічними ознаками, а тому в ній виділяють американську, французько-італійську, австрійську, німецьку, східну й слов'янську моделі SPA [4]. На базі основної класифікації сформовані різного роду SPA-підприємства галузі гостинності, які дозволяють реалізувати і певні потреби прибічників філософії Wellness. Так, виділяють SPA-курорти, SPA-готелі та готелі зі SPA-зоною/центром, а серед останніх – міські та замські (з огляду на їх територіальне розташування). До світових тенденцій розвитку SPA-центрів при готелях відносять впровадження приватних та гейм SPA-послуг, SPA-капсул, а також розширення спектру традиційних послуг оздоровлення шляхом зміни специфікації SPA-центру загальної спрямованості на медичний SPA-центр; розробка та впровадження дитячого SPA та медичного SPA тощо.

В Україні до 2014 р виділяли два основних географічних SPA-центри – Крим та Карпати, на цей час об'єкти SPA- та wellness-індустрії діють практично в усіх регіонах держави [5]. Прикладами можуть слугувати Сатанів (Хмельницька область), Хмільник (Вінницька область), Донбас (санаторій «Соляна симфонія», Соледар, ревматологічний центр у Слов'янську). Позитивний вплив на розвиток SPA-індустрії в Україні вплинуло відкриття компанією «Reikartz Hotel Management» у 2012 році мережі wellness-курортів «Vita Park»: готель «Vita Park Akvadar» у Черкаському лісництві поблизу дендропарку «Софіївка», м. Умань; готель «Vita Park Izki» у мальовничій гірській місцевості біля підніжжя гори Магура в Карпатах, еко-готель «Vita Park ShishkiNN» в селищі Снов'янка Чернігівської області (150 км від Києва). Висококонкурентний курортний SPA-сервіс нині в Україні пропонують курорти Трускавця – «Rixos-Прикарпаття» та ін.

Аналіз світових тенденцій розвитку wellness- і SPA-індустрії на курортах світу, а також споживчого потенціалу і наявних ресурсів в нашій країні дозволяють вважати актуальними і перспективними наступні: (1) розширення геопросторової організації мережі SPA-центрів при готельних підприємствах і використання американської моделі SPA і ама-масажу; (2) реконструкція санаторіїв та баз відпочинку у SPA- і wellness-готелі, при цьому перспективним напрямком інвестування можна вважати переобладнання таких установ, розташованих навколо чи поблизу мегаполісів; (3) повноцінне інформування населення про наявність SPA-послуг та особливості їх споживання, що має включати і цільову роботу з продажу SPA-послуг клієнтам готелю (інформація в номері, мережеве відео, ознайомчі екскурсії, бонусні відвідування SPA-центру тощо) [6].

Отже, сучасні тенденції формування SPA-індустрії (як складової wellness-індустрії) дозволяють вважати їх рушієм подальшого розвитку рекреаційно-готельного бізнесу навіть на тих курортах, що мають традиційну ресурсну базу. Адже вони ініціюють зростання культури обслуговування, кваліфікації персоналу і менеджменту цих підприємств, а споживачі їх послуг визначатимуть завтрашній день галузі гостинності.

### Література

1. Міжнародний науковий фестиваль «Spa і Wellness - стратегія розвитку» / [Електронний ресурс]. URL: <http://www.knteu.kiev.ua/blog/read/?pid=2897&uk>
2. Global Tourism: The Next Decade / Ed. by W Theobald. – Oxford: Butterworth-Heinemann, 1995.
3. URL: <https://wellnesspraxis.com/category/obzor-velnesa/>
4. Сучасні моделі SPA [Електронний ресурс]. URL: <http://www.tourbus.ru/archive/42.html>

5. Рутинський М. Спа-курорт як інноваційний вид рекреаційних закладів і суспільно-географічні тенденції розбудови мережі SPA-курортів у західному регіоні України [Електронний ресурс]. URL: [http://tourlib.net/statti\\_ukr/rutynsky2.htm](http://tourlib.net/statti_ukr/rutynsky2.htm)

6. Данчак І.О., Лукомська Г.В. Формування архітектури SPA-центрів (еволюція розвитку)[Електронний ресурс]. URL: <http://archive.nbuv.gov.ua/portal/natural/danchak.pdf>.

## **FOOD-ТРЕНДИ В РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ ЯК ПОПУЛЯРИЗАЦІЯ ГАСТРОНОМІЧНОЇ СПАДЩИНИ М. ОДЕСА**

**Ткачук О.В., ст. викл., Асауленко Н.В., ст. викл., Щапіна О.Ф., зав. лаб.  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

У кожного етносу своя система культури і етикет прийому їжі, способи приготування страв. Усе це зумовлено багатьма чинниками: географічне розташування регіону, у якому проживає народ, історичний розвиток, фізіологічні особливості даного етносу та інші. Так, наприклад, у країнах азіатського типу практично немає кисломолочних продуктів, оскільки цей етнос не може засвоювати лактозу на фізіологічному рівні. Або ж у Скандинавських країнах спостерігається переважання в раціоні населення страв з риби – це зумовлено географічним розташуванням. А кухня Одеського регіону сформувалася завдяки змішанню безлічі культур: української, російської, значною мірою єврейської, грузинської, вірменської, узбецької, болгарської, молдавської та грецької, проте низка страв відрізняється самобутністю.

Сучасне суспільство – суспільство споживання. І в області споживання їжі задіяні мільйони людей та коштів. Будь-яка людина, незалежно від місця проживання, соціального статусу та грошового достатку, купує продукти, щоб готувати вдома, ходить до місць громадського харчування, отримує інформацію про їжу через ЗМІ. Наприклад, зараз активно популяризується правильне харчування та здоровий спосіб життя. Їжа може стати одним із показників того соціального статусу, який займає людина: у яких місцях вона обідає, вечеряє, у яких магазинах купує продукти, і що це за продукти. Також, на популяризацію продуктів та певної їжі впливають і фуд-тренди, які переважно поширюються завдяки соціальним мережам. [2]

Тренди на ресторанному ринку дуже залежать від сегменту, в якому працює заклад. Так, для фаст-фуду актуальні технологічність, тиражованість та базовий підхід до формування страв на основі топінгів. Для закладів сегменту преміум – поєднання практично несумісних смаків, акцент на натуральність та трави. Серед загальних тенденцій експерти відзначають оптимізацію бізнес-процесів, зростання вимог до персоналу. Також у ресторанах частіше стали проводитися сезонні фестивали та базари.

За допомогою активного розвитку соціальних мереж з'явилася безліч груп, які цікавляться самостійним приготуванням їжі, проведенням майстер-класів і які прагнуть прямого спілкування з учасниками ресторанного бізнесу. Професійні ярмарки та виставки традиційно орієнтовані на бізнес-середовище, тому виникла потреба в аналогічних заходах, що відбуваються у більш неформальній обстановці та розважальному форматі – для широкої аудиторії. Як правило, організатори таких заходів орендують великі паркові зони, на території яких встановлені намети з учасниками – представлені молоді ресторани концепції та малі підприємства, продуктові лавки та майданчики з майстер-класами, також проводяться численні вікторини та розіграші. Серед подібних фестивалів в Одесі на відкритому повітрі: "Цімес Маркет", "Гешефт", "Пісніс", "Такі так, смачно", "Дворик". Відвідавши їх, можна скуштувати найкращі страви одеських ресторанів, посидіти за великим столом у колоритному дворі або на природі, послухати місцевих музикантів.

Появі фуд-кортів передували точки, призначені для швидкого харчування відвідувачів різних заходів. Пізніше виникла потреба об'єднати все це в окрему ланку, яка тепер є дуже

серйозною складовою кожної події – сюди приходять спеціально. Так, в Одесі в старій будівлі комерційного банку, на розі вулиць Рішельєвської та Грецької з'явився фуд-маркет, у якому знаходиться 13 кафе та 6 барів, у тому числі й заклади з одеською кухнею. Усі заклади на Миському ринку їжі різнопланові та не конкурують між собою ні за стравами, ні за концепцією. А завдяки тому, що на фуд-корті є заклади зі стравами різних країн, одеська кухня може розширювати свою аудиторію, зацікавлюючи тих відвідувачів, які прийшли поїсти, наприклад, китайські страви.

Як фуд-тренд досить активно розвивається і кошерна кухня, яка у всьому світі вже не вважається лише єврейською – вона набула статусу світової. Основними стимулюючими факторами для появи кошерних закладів та продуктів стало позиціонування кошерної їжі, як чистої та корисної. Прогресивне населення оцінило той факт, що на будь-якій кошерній кухні будь-то ресторан, м'ясний або молочний цех, дотримуються суворих правил щодо відбору інгредієнтів та продуктів, а також ідеальної чистоти та гігієни. Крім цього, вся кошерна їжа піддається обов'язковій сертифікації кашруту. Завдяки цьому сегмент кошерної кухні відносять до преміального. Від розвитку цього напрямку безперечно виграє одеська кухня, на формування якої великий вплив справила єврейська культура. Багато ресторанів одеської кухні можна популяризувати завдяки тренду на кошерну їжу [1].

Цікавою та свіжою є тенденція «крафту» у всьому: посуд, келихи та напої. Це не лише модне явище, а й креативний підхід до скорочення витрат. Ціни на імпорتنі продукти постійно зростають, що стає причиною переходу на локальні продукти, причому не тільки економ, а й преміум-сегменту. Локальні продукти – чудова альтернатива імпортним аналогам. Якщо раніше ресторатори рідко дивилися у бік місцевих фермерів, то зараз настав їхній час. Ресторани одеської кухні якнайкраще сприяють використанню даного тренду: бляшані кухлі, смажена риба в газеті, пиво в дерев'яних бочках, морські мотиви – все це дозволить занурити відвідувачів в одеську культуру і поліпшити враження від самої кухні.

Більшість гостей ресторанів сьогодні приходять із інтернету, тому створити стратегію просування – одне з найважливіших завдань ресторатора. Соціальні мережі – це обов'язкове продовження закладу, а часто й його початок, люди насамперед заходять на сторінку ресторану до Instagram чи Facebook, і потім вирішують, йти туди чи ні. Щоб завдяки соцмережам популяризувати одеську кухню, потрібно подбати як про зовнішній вигляд та привабливість закладу, так і про технологію приготування та подачу самих страв. Вони повинні викликати у відвідувачів позитивні емоції, здивування, нові враження, щоб у гостей закладу з'явилося бажання поділитися своїм досвідом зі своїми підписниками та знайомими.

Таким чином було проаналізовано фуд-тренди та способи популяризації гастрономічної спадщини Одеси за допомогою них. Популяризація їжі – це поєднання атмосфери, смачної оригінальної кухні та дбайливого ставлення до відвідувачів. Люди приходять до закладів ресторанного господарства не лише за їжею, а й за емоціями. Стильний дизайн ресторану одеської кухні з незвичайними деталями буде вигідно відрізняти його від конкурентів, грамотне просування у соціальних мережах привабить клієнтів, а додаткові послуги та розваги залишать приємні спогади [3].

### Література

1. Етнічні кухні [Електронний ресурс] : навч. посіб. / А. В. Слащева ; Донец. етн. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, Каф. технологій в ресторан. господарстві, готел.-ресторан. справи та підприємництва. – Кривий Ріг, 2020. – Електрон. текст. дані: 159 с.
2. Ткачук О.В., Геращенко О.Є., Т.Є. Лебеденко «Local food» – основа здорового меню сучасного ресторану» Індустрія туризму та гостинності: досвід, проблеми, перспективи: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції (м. Суми, 14 – 15 квітня 2021). – Суми: ФОП Цьома С. П., 2021. – 188 с.
3. <https://joinposter.com/ua/post/restoranni-trendy>

## СЕКЦІЯ «ТУРИСТИЧНИЙ БІЗНЕС І РЕКРЕАЦІЯ»

### РОЛЬ ДЕРЖАВИ У РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ ТА ДІЯЛЬНОСТІ ІНДУСТРІЇ

Байрачна О.К., к.е.н., ст. викладач  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Робота присвячена аналізу ролі держави та державного регулювання у розвитку туристичної галузі, особлива увага приділяється прямим та непрямим методам державного регулювання у процесі формування необхідних умов для сталого розвитку економічних відносин. Для швидкого та успішного розвитку туристська діяльність потребує встановлення основних «правил» надання туристичних послуг, тобто у державному регулюванні.

Одна з основних функцій держави – економічна. Вона полягає у формуванні необхідних умов сталого розвитку економічних відносин, зокрема загальних правил діяльності основних учасників цих відносин. Державне регулювання економіки - діяльність держави від імені його органів, спрямовану реалізацію державної економічної політики з допомогою спеціальних засобів, форм і методів. Існують прямі та непрямі методи державного регулювання, кожен з яких має одну мету – формування необхідних умов для сталого розвитку економічних відносин на різних етапах існування господарської організації: на етапі створення, у процесі діяльності та досягнення кінцевого результату, у тому числі загальних правил діяльності основних учасників цих відносин. Для швидкого та успішного розвитку туристська діяльність потребує встановлення основних «правил» надання туристичних послуг, тобто. у державному регулюванні [1].

Роль держави у розвитку туристичної сфери полягає в наступному:

1. Уряд розробляє політику всієї країни або на місцевому рівні щодо туризму, регулюючи роботу всіх складових на щоденній основі;
2. на державному або місцевому рівні проводиться дослідження та аналіз, на підставі якого ведеться статистика у галузі туризму;
3. держава та місцеві органи самоврядування часто залучені у процес розвитку туризму цієї території;
4. органи управління активно займаються просуванням дестинації та сприяють збільшенню туристичного потоку шляхом рекламної діяльності або використовуючи зв'язки з громадськістю.

Багато країн роблять свій внесок у розвиток туристичної сфери шляхом прямого фінансового інвестування. У деяких випадках будівельні компанії та туроператори можуть працювати на об'єктах строком до 10 років, не сплачуючи податків. В інших випадках податки скорочуються або платежі можуть бути відстрочені доти, коли бізнес почне приносити прибуток. В даному випадку немає мови про благодійність із боку держави, подібні привілеї пов'язані з доходами, які вона отримає з часом від туристичного об'єкта.

Навіть якщо урядові інвестиції непрямі, то держава робить свій внесок побічно шляхом створення або покращення інфраструктури, яка необхідна перед початком процесу розвитку: дороги, електрика, каналізація, телефонний

зв'язок, аеропорти, водні ресурси. Навчання персоналу для заповнення нових робочих місць також є внеском держави у розвиток туризму [2, с.131].

Традиційно фахівці вважають, що основними причинами для залучення урядів у розвиток туризму є 2 основні фактори:

— лише уряд здатний створити середовище, що сприяє розвитку конкуренції у зв'язку з тим, що політика держави спрямована на досягнення низки цілей: від економічної та екологічної до соціальної та освітньої, що посилює привабливість країни як туристської дестинації. Крім того, тільки держава має законну владу і здатна забезпечувати безпеку,

політичну стабільність, законодавчу підтримку та фінансову базу для розвитку туристичної галузі;

— успішність розвитку туризму залежить від успішного функціонування інших галузей. Таким чином, втручання держави є обов'язковою умовою успішного розвитку об'єкта шляхом створення конкурентних умов.

Таким чином, роль держави та урядового втручання у розвиток та діяльність туристичної галузі неможливо ні недооцінити, ні переоцінити, оскільки на різних етапах роль держави полягає у сприянні розвитку туристичної діяльності та створенню сприятливих умов для її функціонування, визначенню та підтримці пріоритетних напрямків туризму та здійсненні підтримки та захисту туристів, туроператорів, туристичних агенцій та агентів [3].

### **Література**

1. Туристична галузь: важкий шлях до відновлення. Економічна правда: вебсайт. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2021/05/21/674127/> (дата звернення: 13.04.2022)

2. О.К. Байрачна, І.В. Крупіца, М.Г. Ліганенко, Проблеми та перспективи розвитку лікувально-оздоровчого туризму в Одеському регіоні. Вісник ХНАУ ім. ВВ Докучаєва. Серія «Економічні науки». – № 4. Т. 1. 2020. – С. 129-140.

3. Байрачна О.К., Засади інноваційної діяльності в туристичній сфері. Зб. тез доп. 80-ї наук. конф. викл. акад., Одеса, 7–8 трав. 2020 р. Одес. нац. акад. харч. технологій: під заг. ред. Б.В. Єгорова. Одеса: ОНАХТ, 2020. – С. 184–186.

## **СУЧАСНИЙ СТАН ТА ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ГАСТРОНОМІЧНОГО ТУРИЗМУ В УКРАЇНІ**

**Добрянська Н.А., д.е.н., професор, Крупіца І.В., к.е.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Одним з перспективних напрямків розвитку туристичного ринку є гастрономічний туризм – спеціалізований вид туризму, який ознайомлює подорожуючих з національними кулінарними традиціями країн світу та є органічним синтезом культури, екології і виробництва. На думку організаторів туризму, гастротуризм передбачає ознайомлення з особливостями національних технологій виготовлення місцевих страв, традиціями їх споживання та опанування деяких навичок кулінарного мистецтва. Також можлива участь у кулінарних фестивалях та тематичних етно-національних заходах. У 2015 р. ЮНВТО запропонувала називати «гастрономічним туризмом» будь-які пов'язані з гастрономією види туристичної активності: відвідування виробників продуктів, гастрономічних фестивалів, фермерських ринків і продовольчих ярмарків, в тому числі в межах сусідніх регіонів [1].

Гастротуризм – це порівняно молодий вид туризму. На сьогодні обсяг світового ринку гастрономічного туризму оцінюється в 42 мільярди доларів [2]. Високі туристичні надходження до бюджету формують країни-лідери, а саме в Європі – це Франція, Італія та Іспанія, в Азії за звання гастрономічної столиці борються Сінгапур і Гонконг, однак не поступається потужним розвитком і Японія. Водночас, цих гастрономічних гігантів підпирають Індія, Таїланд, Південна Корея. Також останнім часом зростає попит на гастрономічний туризм в Латинську і Південну Америку, насамперед в Перу і Мексику [3].

Останнім часом в Україні спостерігається сталий розвиток гастрономічного туризму. Про це свідчить велика різноманітність вітчизняних кулінарних фестивалів з дегустацією страв народів світу. Такі «смачні» заходи привертають велику кількість туристів і стають найважливішою частиною програм відпочинку. Причому значна кількість гастрономічних турів припадає саме на літній сезон, що підтверджується збільшенням туристичних потоків.

Українська кухня – одна з найбагатших і цікавих кухень світу, що набула поширення далеко за межами України. У багатьох етнографічних дослідженнях зазначено, що українська кухня налічує більш 4 тисяч рецептів різноманітних м'ясних страв, особливо з свинини, овочів, яєць, риби та молокопродуктів. В українському меню постійно присутні страви з борошна: галушки, млинці, вареники, налисники, бабки, зрази, деруни. Великою різноманітністю відзначається випічка: пироги, маківники, паски, тістечка, вергуни тощо.

Зауважимо, що найвідомішим українським гастрономічним продуктом є сало. Найпопулярнішою стравою вітчизняної національної кухні є борщ. Наш борщ має більш 50 різновидів, в кожному регіоні його готують по особливому рецепту: волинський, чернігівський, полтавський, селянський, дніпровський, галицький, львівський. До рецепту українського борщу входить більш 20 найменувань продуктів, що створює багатий та неповторний смак, соковитість та аромат. В Україні вже заснована достатня кількість унікальних автентичних гастрономічних турів та фестивалів, які створюють передумови для формування конкурентоспроможного туристичного продукту гастрономічного туризму на міжнародному та внутрішньому ринках.

Найбільша концентрація гастрономічних туристичних ресурсів зосереджена в Закарпатській, Львівській, Полтавській областях й м. Київ, м. Луцьк і м. Львів. За статистикою, близько 80 % внутрішніх туристичних потоків припадає саме на дані області, тому як наслідок у 2018 р. туристичний збір склав 3,7 млн. грн [4].

Проте багато інших областей України теж можуть похвалитися автентичними рецептами різних страв. Так, на Гуцульщині роблять акцент на свою унікальну гастрономічну складову, адже саме там збереглися технології домашнього виробництва карпатських твердих сирів – будз, бринзи, вурди. У Карпатах поступово розвиваються тури на контактні ферми, виноробні, сироварні, де можна не тільки брати участь у виробничому процесі, а й дегустувати продукцію.

На світовому та національному туристичних ринках вже існує багато фірм, які спрямовують свою діяльність на організацію послуг для подорожуючих гурманів. Таким чином, різноманітні за своєю програмою гастрономічні фестивалі, тури та народні свята сприяють активному розвитку гасротуризму в країні, привертають увагу туристів з інших країн світу та сприяють формуванню бажання відвідати Україну.

Отже, можна дійти висновку, що з метою активізації гасротуризму в Україні, створення конкурентоспроможного продукту, доцільним є організація комплексу заходів, що зможуть ефективно підтримувати та удосконалювати сферу гасротуризму в країні. Головними з них повинні стати:

- розширення інфраструктури гастрономічного туризму, тобто збільшення кількості етнокафе та ресторанів, дегустаційних залів, створення музеїв гастрономії та інших гастрономічних приміщень;

- удосконалення системи освіти, підготовки та перепідготовки фахівців, розробка спеціалізованих курсів, обов'язкової практики в процесі навчання фахівців для гасротуризму;

- активне просування гастрономічного туризму на світовому туристичному ринку шляхом видання спеціалізованої літератури, путівників, буклетів та календарів, ініціювання гастрономічних фестивалів, проведення семінарів, конференцій, майстер-класів національних гастрономічних традицій, розповсюдження реклами про країну через інтернет-мережі;

- організація та проведення тематичних культурно-оздоровчих та культурно-освітніх заходів, фестивалів, виставок, свят щодо підтримання гасротуризму;

- організація та проведення соціологічних, аналітичних, вимірювальних, сенсорних, маркетингових та санітарно-гігієнічних досліджень якості та відповідності гастрономічної продукції;

- залучення органів місцевої та регіональної влади до сприяння та підтримки розвитку гасротуризму за областями, створення спеціальних перевірок, надання



сертифікату відповідності та ліцензії;

— налагодження міжнародної співпраці з провідними країнами світу для популяризації національних кулінарних традицій.

### **Література**

1. Антоненко В.Г. Міжнародний туризм як чинник взаємодії та взаємозбагачення культур. // Філософські нарисы туризму. За ред. проф. Пазенка В.С. – К., 2005. – С. 223-233.

2. Корнілова В. В. Сучасні тенденції розвитку гастрономічного туризму / В. В. Корнілова // Ефективна економіка. – № 2, 2018 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua>.

3. Інноваційний розвиток гастрономічного туризму в Україні / Д. І. Басюк // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2012. – № 45. – С. 128-132.

4. Вишневська Г.Г. Потенціал кулінарних турів у контексті спеціалізованого туризму / Г.Г. Вишневська // Актуальні проблеми історії, теорії та практики художньої культури. – К., Національна академія керівних кадрів культури і мистецтв, 2013. – Вип. 31. – С. 112–118.

5. Добрянська Н.А. Теоретичні основи управління конкурентоспроможністю підприємства Н.А. Добрянська, М.О. Варгатюк // Інвестиції: практика та досвід – Київ, 2015. – №20. – С. 84-87.

6. Добрянська Н.А. Реалії сьогодення та перспективи розвитку туристичного бізнесу Одеської області / Н.А. Добрянська, С.С. Стоянова – Коваль, О.В. Ніколюк // Економіка харчової промисловості. – Одеса, 2018. – Том 10, – № 1. – С. 9-15. DOI: [10.15673/fe.v10i1.861](https://doi.org/10.15673/fe.v10i1.861)

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ХАРЧОВОЇ БЕЗПЕКИ В СІЛЬСЬКОМУ ТУРИЗМІ**

**Калмикова І.С., к.т.н., доцент**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Про післявоєнне відновлення та розвиток туристичної галузі в контексті сільського туризму неможливо говорити без відриву від понять харчової безпеки.

Серед стратегічних цілей розвитку агропродовольчого сектору поряд зі сприянням розвитку сільських населених пунктів за допомогою розвитку різних форм господарювання, забезпечення зайнятості та отримання доходів в сільських районах, в тому числі за допомогою сільського туризму, визначено також гарантування продовольчої безпеки держави за допомогою підтримки необхідного стійкого балансу між самозабезпеченням і самодостатністю, забезпечення якості та безпеки продуктів харчування. Таким чином, чітко простежується зв'язок сільського туризму з безпекою продуктів харчування.

Безпека продуктів харчування або харчова безпека – це поняття, що включає обробку, підготовку та зберігання харчових продуктів таким чином, щоб запобігти хворобам харчового походження. Мається на увазі, що виробники та реалізатори продуктів харчування повинні дотримуватися низки процедур, щоб уникнути потенційно серйозних небезпек для здоров'я та не створювати навантаження на системи охорони здоров'я, щоб не завдавати шкоди національній економіці, торгівлі та туризму. Тому в світі була розроблена та набула поширення Система аналізу ризиків НАССР та створений інтегрований підхід до мережі виробництва харчової продукції, який забезпечує безпеку кінцевого споживача.

В Україні в 2017 р. був прийнятий Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». Цей Закон регулює відносини між органами виконавчої влади, операторами ринку харчових продуктів та споживачами харчових продуктів і визначає порядок забезпечення безпечності та окремих показників якості харчових продуктів, що виробляються і перебувають в обігу. Він передбачає впровадження в Україні європейської концепції управління безпечністю та якістю продукції, яка базується на підході «від лану – до столу» та містять вимогу щодо простежуваності згідно з Регламентом

ЄС № 178/2002. Закон встановлює застосування виробниками харчової продукції процедур, які базуються на принципах НАССР – принципах аналізу ризиків, небезпечних чинників і контролю в критичних точках.

За забезпечення безпечності харчових продуктів відповідають спільно держава і оператори ринку харчових продуктів. В сільському туризмі такими є власники ферм, садиб, агроосель, тобто сільські жителі, які повинні знати вимоги вітчизняного законодавства щодо безпечності харчових продуктів. Тому українських фермерів, інших сільгоспвиробників - операторів ринку харчових продуктів та споживачів необхідно інформувати про закони, які охоплюють усю сферу забезпечення якості та безпечності харчових продуктів та контролювати виконання цих законів.

Крім того, щоб належним чином підготуватися до роботи в нових умовах, українським сільгоспвиробникам та виробникам харчової продукції, зокрема власникам агросадіб, вже на самих ранніх стадіях започаткування, розвитку та модернізації свого виробництва потрібно враховувати зарубіжний досвід і неухильно дотримуватися його на практиці в сфері сільського туризму. Так, наприклад, Європейською федерацією фермерського і сільського туризму EUROGITES (European Federation for Farm and Village Tourism) прийнято проект «Карта якості EUROGITES», у якому актуальні стандарти стосуються безпеки туристів, в тому числі харчової безпеки. Тому важливо врахувати цей досвід та оновити вітчизняні стандарти відносно забезпечення харчової безпеки в сфері сільського туризму.

Таким чином, враховуючи, що переважна більшість українців в сучасних складних умовах будуть віддавати перевагу сільському туризму з придбанням місцевих продуктів харчування на фермах або торгових точках фермерських господарств, забезпечення та дотримання вимог харчової безпеки до традиційних локальних продуктів є особливо актуальним.

## **СФЕРА ГОСТИННОСТІ ДЕСТИНАЦІЇ ТУРИЗМУ ГЛЕНВУД-СПРІНГС**

**Орлова М. Л., к.с.-г.н., доцент**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Гленвуд-Спрінгс (Glenwood Springs) – місто в центральній частині США, штат Колорадо. Воно знаходиться у долині річки Колорадо, на схилах Скелястих гір, на висоті 1760 м. Дана місцевість відзначається наявністю джерел з термальною мінеральною водою, найбільшим з яких є джерело Ямпа. Лікувальні властивості цих джерел до появи європейських поселенців використовував кочовий народ юта. Активне освоєння бальнеологічних ресурсів та перетворення Гленвуд-Спрінгс на дестинацію туризму розпочалось після спорудження найбільшого у світі басейну з термальною мінеральною водою (відкриття відбулось у 1888 році) та появи залізничного сполучення.

Кількість мешканців Гленвуд-Спрінгс становить 9,915 тис. осіб (станом на 2019 рік), 5,82 тис. з яких задіяні у економіці міста. Найважливішою галуззю економіки Гленвуд-Спрінгс є сфера гостинності. У закладах розміщення і харчування працює 869 осіб [1].

Послуги розміщення у дестинації туризму Гленвуд-Спрінгс надають 31 заклад, потужність номерного фонду складає 1729 номерів. У багатьох закладах розміщення (близько 30 % від загальної кількості) функціонують ресторани. Найбільшими закладами відповідно до кількості номерів є Hotel Colorado, La Quinta Inn & Suite, Residence Inn-Glenwood Springs, Glenwood Hot Springs Resort, Courtyard By Marriott (див. табл. 1). Велика кількість закладів розміщення мають у своїй структурі приміщення для проведення зустрічей, їх загальна місткість становить 1253 особи [3]. Колективні заклади розміщення Гленвуд-Спрінгс відрізняються за типом, асортиментом послуг, рівнем комфорту. Деякі з готелів мають довгу історію розвитку, яка є невід’ємною складовою історії дестинації. До

історичних закладів у Гленвуд-Спрінгс належать Hotel Colorado, The Hotel Denver, Four Mile Creek Bed & Breakfast, Floradora House Bed & Breakfast.

**Таблиця 1 – Характеристика найбільших закладів розміщення Гленвуд-Спрінгс [2; 3]**

Заклад розміщення	Кількість номерів, одиниць	Заклади харчування на території	Місткість приміщень для зустрічей, осіб
Hotel Colorado	135	1. Coppertop Bar & Indoor Lounge; 2. Hotel Colorado Restaurant & Bar; 3. Legends Coffee & Gift Shop	500
La Quinta Inn & Suite	132	Buffet	100
Residence Inn-Glenwood Springs	124	Відсутні, у номерах є міні-кухні та зони прийому їжі	25
Glenwood Hot Springs Resort	107	Grill & Snack Bar	—
Courtyard By Marriott	101	The Bistro – Eat. Drink. Connect	—

Hotel Colorado є не лише найбільшим готелем міста Гленвуд-Спрінгс, а й важливою історичною пам'яткою. Готель розпочав свою роботу у 1893 році. Його засновником був Уолтер Деверо, один із перших поселенців Гленвуд-Спрінгс. У дану місцевість його привабила можливість розбагатіти на видобутку золота, срібла та інших корисних копалин. Крім того Деверо оцінив і вдало використав туристичний потенціал міста, який перш за все був пов'язаний із гарячими мінеральними джерелами. Hotel Colorado орієнтувався на заможних людей та еліту, тому до його структури входили спа-центр, тенісні корти, сад у вікторіанському стилі, водоспад. Центр внутрішнього дворика прикрашав фонтан, струмисько води якого сягав 185 футів (понад 56 м). Підчас Другої світової війни готель слугував місцем реабілітації для військово-морських сил США. Норми військово-морського законодавства вимагали, щоб будь-яке місце перебування моряків мало в'язницю (бриг), і Hotel Colorado не став винятком. У підвалі було розташовано вісім тюремних камер, розміром 5 x 7 футів (приблизно 1,5 x 2,0 м). Бриги існували аж до 1974 року. Крім надання послуг розміщення і харчування Hotel Colorado також проводить різноманітні святкові заходи. Найвідомішим з них є Церемонія освітлення (Lighting Ceremony), що відбувається на наступний день після Дня Подяки. Свято включає шоу ремесел, музичні розваги та спілкування з Санта-Клаусом. Програма завершується одночасним увімкненням понад півмільйона різдвяних вогнів та феєрверком. Захід є безкоштовним і відкритим для усіх охочих [4].

Бутик-готель The Hotel Denver, що знаходиться у центрі міста, приймає гостей з 1915 року. Засновники готелю Арт Кендрік і Генрі Боско об'єднали, а згодом і розширили, чотири салони, ресторан, продуктовий магазин і два житлові будинки в елегантний заклад. Зараз готель складається з унікальних номерів, що поєднують антикварні речі з сучасними зручностями. Харчування гостей забезпечує ресторан Glenwood Canyon Brewpub (Glenwood Springs Restaurant & Brewery) та кав'ярня River Blend Coffee House.

Колишнє ранчо Four Mile Ranch, збудоване у 1885 році, входить до Національного реєстру історичних місць. Під назвою Four Mile Creek Bed & Breakfast воно пропонує два номери для гостей. Повноцінний гарячий сніданок подається у загальній вітальні. Заклад сімейного типу Floradora House Bed & Breakfast, розташований у вікторіанському будинку 1909 року. Він відомий своїми смачними домашніми сніданками.

Харчування туристів забезпечують понад 80 закладів ресторанного господарства. Серед них є паби The Glenwood Canyon Brewpub і Casey Brewing & Blending; ресторан Vaudeville Revue, що пропонує комедійне шоу; західний бар в музейному стилі Doc Holliday's Saloon; бар The Springs Downtown Restaurant & Bar, оснащений телевізорами для перегляду спортивних подій; місцева мережа мексиканських ресторанів Tequila's Mexican Restaurant; історичний ресторан Rosi's Little Bavarian Restaurant & Pastry Shop, що подає

страви німецької та американської кухонь з 1980 року; Native Son Restaurant & Bar, що спеціалізується на кухні в стилі тапас з використанням м'яса і овочів виключно місцевого виробництва; ресторан домашньої італійської кухні Brava Modern Trattoria [3].

Туристична дестинація Гленвуд-Спрінгс, характеризується розвинутою сферою гостинності, яка є найважливішою галуззю в економіці міста. Досить довга історія розвитку туристичної дестинації Гленвуд-Спрінгс обумовила наявність історичних закладів розміщення і харчування. Туристи можуть отримати вичерпну інформацію про заклади гостинності на сайті GLENWOOD SPRINGS. COLORADO [3], у туристичному центрі міста (802 Grand Avenue Glenwood Springs, CO 81601), з офіційного туристичного путівника [2] та туристичної карти міста [5].

### **Література**

1. URL: <https://datausa.io/profile/geo/glenwood-springs-co#economy> (дата звернення: 23. 02. 2022).
2. Glenwood Springs. Colorado. 2021 / 22 Official travel guide. URL: <https://online.publicationprinters.com/html5/reader/production/default.aspx?pubname=&edid=43516187-6d29-436c-a4a5-12d325cfe4eb> (дата звернення: 02. 04. 2022).
3. URL: <https://visitglenwood.com> (дата звернення: 10. 04. 2022).
4. URL: <https://www.hotelcolorado.com/our-hotel/history> (дата звернення: 12. 04. 2022).
5. <https://visitglenwood.com/wp-content/uploads/2021/03/Glenwood-Map.2021.pdf> (дата звернення: 13. 04. 2022).

## **ПІДВИЩЕННЯ МАРКЕТИНГОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТУРИСТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ В УКРАЇНІ ПІСЛЯВОЄННОГО ПЕРІОДУ ЧЕРЕЗ ТЕХНОЛОГІЇ ГІБРИДНОЇ РЕАЛЬНОСТІ**

**Меліх О.О., д.е.н., професор**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Відомо, що вартість туристичного продукту – це сукупність речових та неречових споживчих вартостей, необхідних для задоволення потреб туриста. Для перетворення спостерігача в туриста, який цілеспрямовано бажає відвідати певну територію за межами свого звичайного мешкання, здійснюється просування турів, екскурсій, маршрутів, локацій, дестинацій. Це маркетингова складова названого перетворення і можливість збільшення доданої вартості: чим більше інформовані потенційні туристи, тим більше послуг і товарів впевнено вони зможуть придбати.

В довоєнний період Україна (як приваблива туристична дестинація) тільки набувала навичок і компетенцій привертати увагу закордонних туристів. Період оголошення пандемії на зміг не вплинути негативно на ці компетенції. Туристичний ринок став більш активним всередині країни, але недостатньо в'їзним, щоб реалізувати набуті навички якісного професійного обслуговування та конкурентних цін.

Війна 2022 року майже зупинила вітчизняну туристичну діяльність (діяльність туристичних, фірм, агенцій, операторів). Частково туристичні підприємства здійснюють транспортні послуги щодо переміщення біженців, тимчасових переселенців, частково проводяться екскурсії та тури для експертів, журналістів та інших ділових осіб. Як завжди притаманно вітчизняному бізнесу, туристичний бізнес готує плани по відновленню, очікують збільшення потоків в'їзного та внутрішнього туризму по територіям бойових дій, ностальгічного та мілітарі-туризму.

Діджиталізація актуалізувалась туристичного бізнесу ще задовго до пандемії та війни. Але набула своєї безперечної необхідності саме в ці кризові періоди. Вона стає і далі

затребуваною, особливо для збереження, архівації, передачі даних про ті чи інші локації, дестинації.

Необхідним є не просто збереження фотографій минулого на картографічних веб-сервісах, а і відокремлення минулих зображень до 24 лютого 2022, он-лайн трансляції та проєктів-моделей майбутнього відновлення.

Такі технології гібридної реальності дозволяють вирішувати одразу декілька завдань:

- збереження історичного минулого, інформації щодо агресії в бік України, її локацій, територій, життя мешканців;
- збільшення потоків самоорганізованих туристів і туристів взагалі;
- обговорювання та популяризація проєктів відновлення та розбудови цивільних та інших об'єктів, туристичних ресурсів тощо.

Ланцюг з відзначенням в часовому просторі (датуванням) воєнних подій від минулого до майбутнього може стати кращим інструментом нарощування маркетингового потенціалу країни на міжнародному туристичному ринку.

Найпоширеніший і найпопулярніший безкоштовний веб-сервіс від компанії Google під назвою GoogleMaps має окрім картографічних баз даних наступні додаткові функції:

- програма GoogleEarth дозволяє переглядати знімки земної поверхні, змінювати масштаб і будувати маршрути пересування;
- інструмент картографічного інтернету GoogleSky, який дозволяє користувачам розглядати карту видимого всесвіту, використовуючи фотографії космічного телескопа;
- програма GoogleLatitude, яка дозволяє користувачам ділитися своїми фізичними місцями з іншими людьми;
- програма GoogleAerialView, яка дозволяє подивитись на міста «з висоти пташиного польоту»;
- програма GoogleEarthVoyager дозволяє віртуально побувати у визначних місця;
- програма IndoorGoogleMaps дозволяє віртуально зайти всередину приміщення (локації, торговельного центру, музею тощо);
- програми планетарного дослідження тощо.

Персоналізовано вже існує доступ до програм GoogleMemory (банк фото та відео користувача із входом через персональний акаунт), також можна завантажити власні фотографії для перегляду суспільством в самій програмі GoogleMaps із збереженням авторських прав. Але поки немає чітко визначеної часової лінії щодо збереження фотографій до воєнних чи інших кризових дій та після (як 3D-модель від компаній, які планують взяти на себе відповідальність розбудови нового чи оновлення об'єктів). І саме головне, не вистачає правдивих фотографій, перевірених на достовірність із відповідальністю за історичний сенс.

Тобто з одного боку, вивчення на картах локацій із технологією гібридної реальності одразу занурює людину в історичне минуле, нагадує людству про втрати, з іншого боку, робить більш прозорим і демократичним вибір способу оновлення, реконструкції, ревіталізації історичних територій та їх об'єктів. За допомогою такого представлення ланцюгу (від минулого до майбутнього) туристичний бізнес зможе тримати популярність та впізнання окремих дестинацій, анонсувати та просувати нові напрямки бізнесу. Названий інструмент актуальний для країн, де відбулись війни та існують офіційні перевірені фотографії та відео зйомки.

### Література

1. WhatisGoogleMaps?Електронний ресурс. Режим доступу: <https://edu.gcfglobal.org/en/google-maps/what-is-google-maps/1/>
2. Definitionof GoogleMaps. Електроннийресурс. Режим доступу: <https://www.techtarget.com/whatis/definition/Google-Maps>
3. Definition ofhybrid reality. Електроннийресурс. Режим доступу: <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/hybrid-reality>

# РОЛЬ ТРАНСКОРДОННОГО СПІВРОБІТНИЦТВА В ПРОЦЕСІ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ УКРАЇНИ

Ліганенко М.Г., к.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Сьогодні актуальним є питання співпраці України з країнами Європейського Союзу (ЄС) та використання їхнього досвіду розбудови туристичного комплексу. Інтеграція в економічні структури ЄС потребує від України розроблення й удосконалення моделі механізму взаємовідносин центру та регіонів, яка б відповідала принципам, стандартам, нормам регіональної політики, сприяла б розвитку нових форм співробітництва між регіонами, а також міжнародного співробітництва територій. Євроінтеграційні процеси дають змогу країні створити спеціальні інститути, які дадуть змогу функціонувати в загальноєвропейському просторі. Забезпечення євроінтеграційної діяльності є невід'ємним процесом реалізації державної політики у сфері туризму, що визначається Законом України «Про туризм», Указом Президента України «Про заходи щодо забезпечення реалізації державної політики у сфері туризму», Розпорядженням Кабінету Міністрів України «Про затвердження заходів щодо розвитку іноземного та внутрішнього туризму», Концепції державної цільової програми розвитку туризму і курортів в Україні до 2022 року, Державною програмою розвитку транскордонного співробітництва на 2016-2020 роки.

Транскордонне співробітництво між Україною та країнами ЄС здійснюється переважно у формі різноманітних проєктів за програмами Європейського Інструменту Сусідства і Партнерства, а також в рамках єврорегіонів. Перспективи розвитку прикордонних територій визначаються можливостями використання їх геополітичного положення в напрямку активізації роботи для створення нових туристичних маршрутів. Питанням взаємовідносин між Україною, Молдовою та Румунією, зокрема транскордонних, присвячені роботи таких вчених як С. Гакман, М. Гоманюк, І. Максименко, О. Панухник, Ш. Пуріч, Х. Сабол-Мареч. Аналіз публікацій із туристичного потенціалу українсько-молдавських-румунських стосунків засвідчує недостатньо досліджений транскордонний контекст відносин трьох держав [1].

Одним із напрямів співпраці з ЄС у сфері туризму була участь у Національній програмі «TACIS– PHARE», яка створена для підтримки малих і середніх підприємств для забезпечення ефективного функціонування туристичної інфраструктури за напрямками міжнародних транспортних коридорів. Також в Одеській області реалізовано проєкт «Дороги вина і смаку України», який є частиною проєкту ЄС «Підтримка розвитку системи географічних позначень в Україні». Проводяться заходи з реалізації проєкту регіонального розвитку від Європейського Союзу «Створення та просування на вітчизняний і світовий туристичний ринок комплексного туристичного продукту міста Білгород-Дністровський Одеської області». Важливим елементом взаємодії між Україною та ЄС є залучення регіонів України на постійній основі до діяльності європейських регіональних асоціацій: Асамблеї європейських регіонів (Assembly of European Regions), Ради європейських муніципалітетів та регіонів (Council of European municipalities and regions), Конференції європейських законодавчих асамблей (Conference of European Regional Legislative Assemblies), Асоціації європейських прикордонних регіонів (Association of European Border Regions), Конференції периферійних морських регіонів (Conference of Peripheral Maritime Regions), Конференції президентів регіонів із законодавчими повноваженнями (Conference of President of Regions with legislative power), Європейської асоціації представників місцевого самоврядування гірських регіонів (European Association of elected representatives from Mountain Areas) та європейських міст (EUROCITIES). В практичному плані співробітництво між Україною та ЄС у сфері регіональної політики на сьогоднішній день зосереджено на реалізації програм прикордонного співробітництва (компонент СВС ENPI – програми прикордонного співробітництва «Угорщина – Словаччина – Румунія – Україна», «Україна – Польща –

Білорусь», «Україна – Румунія – Молдова» та «Басейн Чорного моря»), підготовка пропозицій до Стратегії ЄС для Дунайського регіону [2-3]. У програмах транскордонного співробітництва співпраця в галузі туризму посідає одне з провідних місць, адже туризм для більшості регіонів є стратегічною сферою регіонального розвитку.

Потенціал розвитку співробітництва транскордонних регіонів є значним і потребує пошуку нових інструментів та механізмів його ефективної реалізації. Формування спільного стратегічного бачення розвитку регіонів, посилення взаємодій на всіх рівнях у туристично-рекреаційній, транспортній, логістичній, інвестиційній сферах сприятиме розвитку прикордонних територій України.

### **Література**

1. В.М. Черторижський [Текст] Сучасні тенденції розвитку українсько-румунського транскордонного регіону // Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України, Випуск 6 (116). – С. 55-59.

2. Газуда Л.М., Рубіш М.А. [Текст] Реалізація спільних проєктів транскордонного співробітництва // Ужгород, 2015 - 276 с.

3. Мікула Н. [Текст] Міжтериторіальне та транскордонне співробітництво: монографія. – Львів: ІРД НАН України, 2004. – 395 с.

## **ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ЕКСКУРСІЇ**

**Шекера С.С., к.е.н., доцент, Іванченков В.С., к.е.н., старший викладач  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Розвиток екскурсійного напрямку в туристичній сфері зазнав останнім часом великих змін, в першу чергу, завдяки пандемії. Проведення екскурсії складна справа, оскільки потрібно багато інформації знати, а також постійно володіти увагою екскурсійної групи, але це лише вершина айсбергу.

Головною особливістю для екскурсівода є розуміння методики проведення екскурсії, певними знаннями та навичками, які допоможуть безпосередньо провести екскурсію за певною темою для конкретно підібраною цільової групи.

Методика передбачає наступну технологію:

- вибір та розробка тематики екскурсії;
- підбір об'єктів показу у відповідності до обраної тематики;
- формування структури екскурсії;
- створення хронометражу екскурсії;
- написання тексту екскурсії;
- проведення особистої екскурсії на основі якої корегується хронометраж;
- створення технологічної карти екскурсії, пакету екскурсівода, карта транспортної екскурсії тощо;
- проведення першої екскурсії;
- затвердження документів та отримання дозволу на її проведення;
- впровадження екскурсії в професійну діяльність;
- просування через різні напрями розробленої екскурсії.

Розробник екскурсії (а він найчастіше й є екскурсіводом) повинен пройти всі етапи, та на кожному етапі розробити пакет документів, прочитати першоджерела, ознайомитися з місцевими байками, виявити цікаві факти тощо.

Проходження всіх етапів потребує взаєморегування методики та техніки ведення екскурсій, а також вдосконалення комунікаційних навичок, постійного покращення рівня знань в області професійних, організаційних та правових норм.

Саме комунікація, постійне самовдосконалення та розвитку softskills буде впливати на успіх організації екскурсії.

На основі вищезазначеного, можна зробити висновок, що робота в сфері екскурсійного туризму розвивається та адаптується під попит, який постійно змінюється. При цьому особливістю організації та проведення екскурсії насаперед є кадри, які мають soft, medium та hardskills для вирішення певних професійних задач.

### Література

1. Measuring Employment in the Tourism Industries Guidewith Best Practices Електронний ресурс. Режим доступу : [https://webunwto.s3-eu-west-1.amazonaws.com/imported\\_images/35253/141015\\_measuring\\_employment\\_4c\\_stsa\\_wm.pdf](https://webunwto.s3-eu-west-1.amazonaws.com/imported_images/35253/141015_measuring_employment_4c_stsa_wm.pdf)
2. Getz, D, Dowling, R, Carlsen, J and Anderson, D. (1999) Critical success factors for wine tourism, International Journal of Wine Marketing, 11(3), – P. 20–43. DOI: Електронний ресурс. Режим доступу: <https://doi.org/10.1108/eb008698>
3. Hall, C.M. (1998). Introduction to tourism: Development, dimensions and issues (3rd ed.), Longman. – 390 p.

## БРЕНД-МЕНЕДЖМЕНТ ТУРИСТИЧНОЇ ДЕСТИНАЦІЇ ЯК ВІЗУАЛЬНИЙ ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПРОСУВАННЯ ТУРІВ (НА ПРИКЛАДІ М. ОДЕСА)

**Шекера С.С., к.е.н., доцент, Орлова М.Л., к.с.-г.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Сучасні умови конкурентної боротьби за туриста вимагають все більшої вигадливості не лише зі сторони туроператора, а й з боку певної локації. Кожна сторона в даному трикутнику є зацікавленою, оскільки турист прагне відпочити максимально комфортно, а дві інші прагнуть збільшити власний дохід.

В туризмі розвиток туристичної дестинації відіграє важливу роль, оскільки її пізнаваність є ключовим фактором при створенні іміджу. Тому з точки зору менеджменту, бренд формується багатьма складовими, частина з яких – зовнішній вигляд, репутація, відгуки інших клієнтів, споживачів, слоган, логотип тощо. В туристичній сфері бренд має більш вузьке розуміння – вузіал та відгуки.

Навівши приклади, можна зрозуміти, що клієнт, обираючи подорож у турфірмі, орієнтується на картинку, яка стоїть перед очима, коли агент називає ту чи іншу локацію (наприклад, путівка до Парижу – перед очима Ейфелева вежа, Лувр, Єлисейські поля тощо, путівка до Одеси – Оперний театр, Міський сад, Потьомкінські сходи, бульвар Жванецького тощо), а також на відгуки інших туристів (наприклад, сарафанне радіо або відгуки на TripAdvisor чи в GoogleMaps) або на новини зі ЗМІ (тут неоднозначна ситуація, наприклад, ЗМІ Італії майже не висвітлюють новини, пов'язані із сицилійською мафією, тому в туриста не виникає думок про небезпеку в країні; ЗМІ ОАЕ, офіційною релігією яких є іслам, максимально швидко створили уяву про чемність та повагу до туристів, незалежно від їх статі, віросповідання, національності тощо).

Бренд-менеджмент може використовувати для створення позитивного іміджу різні інструменти:

- кінематограф;
- інфлюенсерів;
- туристичні та інші форуми;
- ЗМІ.



Одеса має свій неповторний бренд, який можна умовно розділити на формальний та неформальний. Формальний передбачає окрім візуального набору символів таких як прапор Одеси та герб Одеси (рис. 1), ще й гімн Одеси.



**Рис.1. – Символіка Одеси (прапор та герб)**

Неформальним брендом виступають логотип Одеси (рис. 2), розроблений дизайнерською студією Артемія Лебедева, але власником є Іван Ліптуга, а також основні пам'ятки архітектури, деякі з них наведені на рис. 3.



**Рис. 2 – Туристичний логотип Одеси**



**Рис. 3 – Пам'ятки архітектури, які сформували імідж Одеси**

В комплексі створюється візуальний брендований контент, який можна використати для просування організованих подорожей. Він просувається на туристичних форумах, конференціях, через сайти туроператорів та турагентств, соціальні мережі (інфлюенсерами, сторінками турагентств, таргетованною рекламою) тощо.

Вищезазначене дозволяє зробити висновок, що розвиток туристичної дестинації через створення власного бренду є актуальним питанням нашого часу для будь-якої території. Чим більш розвинутий бренд, тим легше його просувати й тим дешевший буде лід. Одеса як туристична дестинація виступає історично-культурним брендом, який сформував позитивні враження щодо образу Одеси. Для закріплення та подальшого розвитку туристичної

привабливості Одеси потрібно внести її до списку охоронних територій ЮНЕСКО, залучати нові бренди з міжнародних готельних та ресторанних мереж, розвивати туристичну інфраструктуру міста та області.

#### **Література**

1. СИМВОЛІКА МІСТА ОДЕСИ. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://omr.gov.ua/ua/odessa/city-symbols/>
2. Національна туристична організація України підтримує створення успішних маркетингових стратегій на основі розробки регіональних і локальних брендів. Електронний ресурс. Режим доступу: [https://www.ntoukraine.org/branding\\_ua.html](https://www.ntoukraine.org/branding_ua.html)

## **СЕКЦІЯ «АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА РОБОТОТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ»**

### **КЕРУВАННЯ ЗАПАСАМИ ЗЕРНА НА ПІДПРИЄМСТВАХ: КОНЦЕПТУАЛЬНІ МОДЕЛІ СТВОРЕННЯ, ОБРОБКИ, ЗБЕРІГАННЯ ТА ВИТРАЧАННЯ ЗАПАСІВ**

**Світій І.М. канд. техн. наук, доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

В діяльності багатьох зернових, зернопереробних, харчових та хімічних підприємств значний запас підвищення ефективності присутній при підвищенні ефективності керування запасами основної сировини – запасами зерна або насіння олійних культур. Відомо, що принципи створення, зберігання, обробки та, навіть, витрачання цих запасів (незважаючи на значні відмінності мети функціонування підприємств) мають спільні риси і спільні проблеми. Тому вирішення задачі підвищення ефективності керування такими запасами може ґрунтуватися на спільних засадах, а розв'язок задачі може виглядати, як типові алгоритми.

Для розробки, налаштування та попереднього тестування розроблених алгоритмів керування слід розробити моделі процесів, пов'язаних з запасами зерна. Як правило, зерно або насіння олійних надходить на вищезгадані підприємства, воно проходить ланцюжок приймання, тимчасового зберігання, обробки, тривалого зберігання та відпускання.

На етапі приймання збирається інформація про отриману партію зерна: визначаються якісні показники партії зерна, приймається рішення про можливість прийому означеної партії зерна, перевіряється відповідність якісних показників зерна зазначеним в документах, партія зерна зважується, транспортний засіб розвантажується, а потім тарується. Для розвантаженої зернової маси приймається рішення про місце розміщення партії зерна на тимчасове або постійне зберігання. Концептуальна модель процесу приймання зерна має включати два потоки: рух партії зерна і рух транспортних засобів. Ці потоки суттєво взаємопов'язані і повністю розділяються на етапі розвантаження. Транспортні засоби проходять ланцюжок: очікування в черзі – візування – зважування – розвантаження – тарування. Партія зерна проходить наступний ланцюжок: візування – зважування – розвантаження – прийняття рішення про розміщення.

Етап тимчасового зберігання зводиться до накопичення партії зерна, що зберігається, контролю її стану та прийняття рішення про її обробку з зазначенням технологічного ланцюжка цієї обробки та визначенням доцільних режимів цієї обробки. На цьому етапі об'єктом є партія зерна, що тимчасово зберігається. Її параметри формуються як

середньозважені параметри партій зерна, що приймаються і поповнюють саме цю партію зерна тимчасового зберігання. Цей етап концептуально можна представити таким ланцюжком: формування партії зерна – контроль за станом – прийняття рішення про обробку.

Етап постійного зберігання концептуально аналогічний етапу тимчасового зберігання зерна. Відмінність полягає в критеріях розміщення партій зерна на постійне зберігання, оскільки таких партій значно більше, ніж партій тимчасового зберігання. Меншою є частота контролю поточних параметрів зерна при зберіганні.

Етап обробки зернових мас можливий після етапів тимчасового або постійного зберігання. Пріоритет у обробці мають партії зерна тимчасового зберігання, оскільки вони менш стабільні при зберіганні. Етап обробки зводиться до формування технологічного ланцюжка, обробки партії зерна та прийняття рішення про розміщення партії зерна на постійне зберігання. Інформаційно виходом етапу обробки зерна є зміна параметрів партії зерна, яка пройшла обробку. Концептуально цей етап можна представити таким ланцюжком: формування технологічного ланцюжка – обробка зерна – розміщення зерна на постійне зберігання.

Етап формування відпускних партій зерна зводиться до інформаційного формування означених партій зерна, налаштування відповідних маршрутів, реалізації процесу, контролю отриманих параметрів сформованої відпускної партії зерна. На цьому етапі необхідно сформувати партію зерна з задалегідь заданими параметрами з урахуванням обмежень на ці параметри і з гарантуванням не порушення встановлених меж. Цей етап можна подати наступним ланцюжком: формування відпускних партій – налаштування технологічних ланцюжків (маршрутів) – реалізація процесу – контроль параметрів отриманої відпускної партії зерна.

У результаті аналізу процесів, що відбуваються на різних підприємствах, основні етапи виробництва було формалізовано у вигляді ланцюжків операцій, які, по суті, є концептуальною моделлю такого підприємства. Отримані результати стали можливими завдяки аналізу нормативної документації, такої як Інструкція про ведення обліку й оформлення операцій із зерном і продуктами його переробки на хлібоприймальних та зернопереробних підприємствах (нині відмінена), Правила організації процесів на комбикормовому заводі, на крупозаводі, на млині, на спиртзаводі. Також результати стали можливими завдячуючи матеріалам, отриманим в результаті стажувань на підприємствах системи Миронівський хлібопродукт. Наступним етапом розвитку концептуальних моделей буде математична формалізація означених процесів з формуванням єдиної системи: математичної моделі.

## **ОБҐРУНТУВАННЯ СИНТЕЗУ АЛГОРИТМІВ УПРАВЛІННЯ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ КООРДИНАЦІЇ РЕГУЛЬОВАНИХ ЗМІННИХ У ВИЗНАЧЕНИХ ОБ'ЄКТАХ КЕРУВАННЯ**

**Гурський О.О., к.т.н., Гончаренко О.Є., доцент, Дубна С.М., ст. викл.  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Синтез алгоритмів логічного управління, а також побудова відповідних автоматів можуть бути досить складними, якщо необхідно враховувати безліч різних управляючих впливів, змінних, станів і відповідних переходів між станами [1, 2]. Людині буває складно побудувати автомат керування деяким об'єктом у відповідності з різними обставинами. У цьому випадку доцільно автоматизувати процес інтелектуальної діяльності. Так, в області створення алгоритмів логічного управління можна виділити напрямок, пов'язаний з

автоматичним синтезом мереж Петрі. Наукових робіт, пов'язаних з розробкою алгоритмів за допомогою автоматичного синтезу мереж Петрі, дуже мало. Тому що тут виникає проблема, яка полягає в тому, що формування алгоритмів евристичними методами досить складне. Отже, необхідно визначити такі методи синтезу алгоритмів і відповідних мереж Петрі, які дозволили би виключити метод повного перебору різних варіантів, як досить трудомісткий, навіть при відносно простій задачі. Також необхідно виділити область задач, для яких автоматичний синтез мереж Петрі був би прийнятний, так як не всі алгоритми керування можливо розробити на основі методу автоматичного синтезу мереж Петрі. У цьому випадку варто згадати так звану задачу «про розумну мурашу», яка згадується в напрямку автоматного програмування [3, 4]. Такий об'єкт, як мураха, на основі проб і помилок формує автомат своєї поведінки. Аналогічним прикладом може бути поетапне настроювання багаторівневих автоматичних систем координувального управління, або розробка алгоритмів логічного управління деяких технологічних об'єктів, що можуть бути виконані на базі автоматичного синтезу мереж Петрі.

Мета роботи: Підвищення ефективності та зменшення часу процесу синтезу алгоритмів управління шляхом застосування систем, що забезпечують автоматичний синтез мереж Петрі.

Для досягнення поставленої мети були вирішені такі задачі:

- проведений огляд існуючих методів синтезу мереж Петрі;
- розроблені схеми формування мереж Петрі;
- розроблена функціональна схема інтелектуальної системи, що забезпечує автоматичний синтез мережі Петрі та певних алгоритмів;
- виділені особливості технологічних об'єктів, для яких доцільно проводити поетапний синтез багаторівневих систем автоматичного управління.

У результаті роботи були розроблені методи автоматичного синтезу мереж Петрі на основі функціонування штучних нейронних мереж і визначена подальша область застосування відповідних методів.

### Література

1. Данілов, В.Р. «Технологія генетичного програмування для генерації автоматів керування системами зі складною поведінкою», СПбГУ ИТМО (2007).
2. Тяhti, А.С. «Віртуальна лабораторія навчання методам штучного інтелекту для генерації керуючих кінцевих автоматів.» Науково-технічний вісник інформаційних технологій, механіки і оптики 2 (72) (2011): 81-85.
3. Поликарпова, Н.І., Шалито А.А. "Автоматне програмування." СПб (2009).
4. Шалито, А.А. "Технологія автоматного програмування." Сучасні технології. 2003. 18-26.

## АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗАВАНТАЖЕННЯ ПОТОЧНО-ТРАНСПОРТНИХ ЛІНІЙ ЗЕРНОВИХ ТЕРМІНАЛІВ

<sup>1</sup>Хобін В.А., д-р техн. наук, професор, <sup>1</sup>Степанов М.Т., канд. техн. наук, доцент,

<sup>1</sup>Кір'язов І.М., канд. техн. наук, <sup>2</sup>Шестопапов С.В., канд. техн. наук

<sup>1</sup>Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

<sup>2</sup>SE Group International, м. Одеса

Ефективність розроблених автоматизованих систем керування технологічними процесами (АСКТП) визначається повнотою врахування безлічі їх особливостей ТП як об'єктів керування (ОК). На сучасних зернових терміналах (ЗТ) ОК є, перш за все, процеси перевантаження зерна, для яких актуальні такі особливості:

1. Унікальна структура потоково-транспортної системи (ПТС) кожного конкретного ЗТ, яка, багато в чому, обумовлена специфікою його розміщення в порту та проектною продуктивністю, багатоваріантність, в рамках цієї ПТС, його потоково-транспортних ліній (ПТЛ), оперативно формованих оператором ТП для вирішення конкретних завдань приймання і відвантаження зерна.

2. Широкий спектр транспортно-технологічного обладнання та його характеристик, яким комплектуються ПТС, включаючи обладнання, що залишилося після перепрофілювання терміналів (частіше – раніше працювали з мінеральними насипними вантажами) в ЗТ, яке не було адаптовано до характеристик зерна.

3. Різноманітність складських ресурсів ЗТ (силоси металеві і бетонні, склади підлогового зберігання), що мають різні характеристики течії зерна на ПТЛ (рівномірність, продуктивність і можливість її зміни), і рівні механізації приймально-відвантажувальних робіт.

4. Варіації конструктивних особливостей обладнання та технології приймання зерна з автомобільного та залізничного транспорту, його відвантаження на судна, кількість відповідних вузлів приймання/відпуску та паралельно працюючих у них ліній.

5. Багатоваріантність технологій формування потоку зерна, що відвантажується на судно (об'єднання, із заданим співвідношенням, складових потоку: а) які відбираються зі складських ресурсів; б) які перевантажуються без складування безпосередньо з вузлів приймання; в) комбінація варіантів «а» і «б»), конкретна з яких вибирається оператором ТП виходячи з розв'язуваного ним поточного завдання, виробничої ситуації що склалася та техніко-економічних вимог до функціонування ЗТ.

6. Єдині техніко-економічні показники (ТЕП) до функціонування ЗТ, сутність яких – підвищення фінансового прибутку ЗТ на основі: а) підвищення обсягів перевалки зерна; б) зниження питомих енерговитрат на перевалку; в) запобігання аварійним ситуаціям (АС), обумовленим перевищенням завантаження обладнання ПТЛ їх максимально допустимої (апріорі невідомої та змінної) продуктивності: – об'ємної, «завалів» зерна; – масової, що призводить до перегріву приводних електродвигунів; г) мінімізації аварійних ситуацій, обумовлених відмовами обладнання ПТЛ, що провокуються екстремальними режимами їх роботи.

7. Подібність динамічних властивостей каналів управління продуктивністю ПТЛ, принципово важливим з яких є транспортне запізнення, обумовлене переміщенням робочими органами транспортно-технологічного обладнання зерна, обсяг і маса якого за довжиною цих робочих органів розподілені (загалом) нерівномірно і змінюються, зокрема, за зміни керуючих впливів.

По-суті, особливості 1...5, визначають умови, в яких необхідно забезпечувати функціонування АСУТП ЗТ, 6 – мета її створення, а 7 – основну і принципово складну проблему на шляху досягнення цієї мети.

Теоретично було обґрунтовано, див. [1], а практика підтвердила, що найбільший приріст ТЕП ефективності ЗТ забезпечується функціонуванням інноваційної підсистеми АСКТП, яка керує ступенем завантаження ПТЛ, що відвантажують зерно на судна за технологіями, перерахованими в 5. Сутність цього керування – автоматичний пошук такого максимально допустимого значення продуктивності ПТЛ, при якому не виникають АС, перераховані в 6. Така підсистема АСКТП впроваджена на ряді ЗТ України і отримала назву Автоматизована система оптимізації завантаження (АСОЗ) ПТЛ.

АСОЗ ПТЛ реалізує наступний набір основних функцій:

— взаємодії з оператором ТП для завдання АСОЗ ПТЛ розв'язуваного ним поточного завдання та контролю його виконання, і налаדчиком АСОЗ, в рамках їх автоматизованих робочих місць (АРМ);

— розрахунки початкових значень витрат зерна з усіх заданих точок його відбору за заданою продуктивністю загального потоку, і, за математичними моделями – початкових



значень: а) ступеня відкриття підсилюючих/підбункерних засувок, вибраних силосів і бункерів; б) швидкостей конвеєрів відвантаження зерна із вибраних підлогових складів;

— керування (координація/стабілізація) витрат зерна: а) зі складів; б) із точок розвантаження автомобілів; в) із точок розвантаження вагонів;

— керування (координація/стабілізація/оптимізація) продуктивністю сумарного потоку зерна ПТЛ, в т.ч. екстрене керування при зміні режиму завантаження судна;

— ідентифікація зароджуваних АС та скоординоване управління загальною продуктивністю ПТЛ та всіх її гілок для ліквідації АС, визначення та встановлення нового, уточненого значення оптимального завантаження ПТЛ для нових поточних умов її роботи;

На рис. 1 представлені приклади вікон інтерфесів АРМ АСОЗ ПТЛ: «а» – оператора ТП; «б» – наладчика.

У вікні наладчика відображена робота АСОЗ ПТЛ при виникненні аварійної ситуації, пов'язаної з розвитком «завалу» зерна у башмаку норії (позначення графіків:

- 1 – середня виміряна на ковзному інтервалі продуктивність ПТЛ;
- 2 – сумарна розрахункова продуктивність норій;
- 3 – положення провідної підсилюючої засувки;
- 4 – швидкість стрічки підсилюючих конвеєрів).

При спрацьовуванні (приблизно в 13-55 19.12.2021) датчика підпору зерна в башмаку норії алгоритм управління АСОЗ знижує швидкість підсилюючих конвеєрів та прикриває підсилюючі засувки, запобігаючи розвитку аварійної ситуації. Після закінчення перехідних процесів номінальна швидкість конвеєрів алгоритмом відновлюється, а продуктивність ПТЛ встановлюється на оптимальному значенні – 1100 т/год. Без АСОЗ ця ситуація призвела б до аварійної зупинки завантаженої норії та всього попереднього обладнання ПТС.

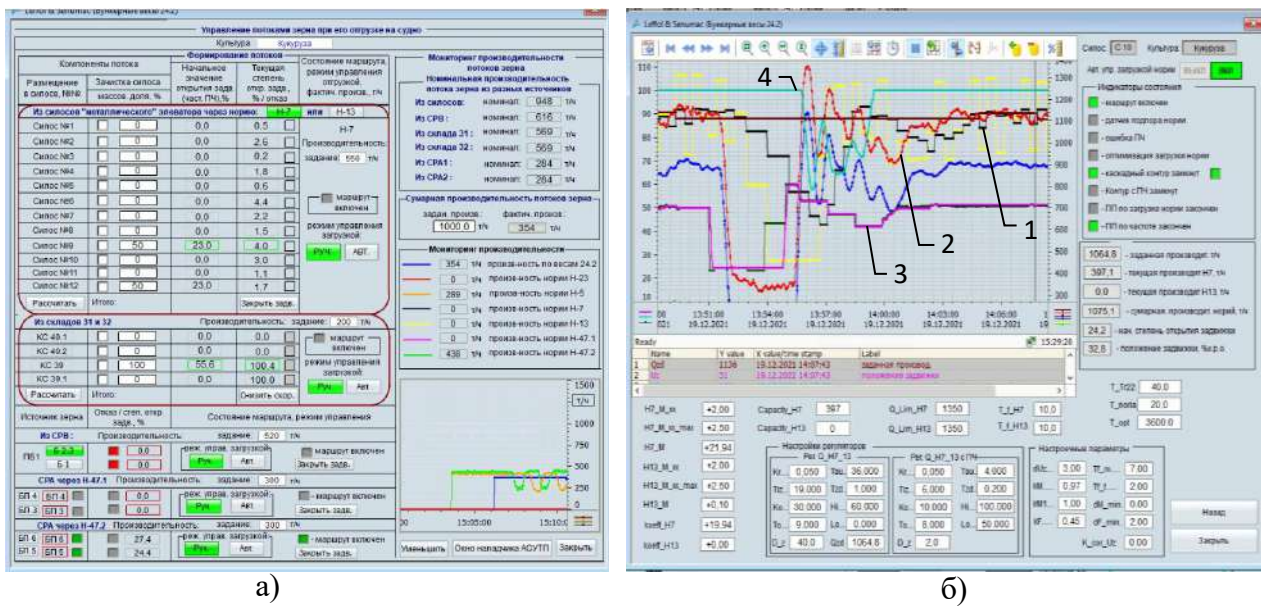


Рис. 1 – Приклади вікон інтерфесів АРМ АСОЗ ПТЛ: а) оператора; б) наладчика.

### Література

1. Патент на винахід № 95887 Україна, МПК (2011.01), B65G 17/00, B65G 47/46 (2006.01), B65G 65/42 (2006.01), G01G 11/12 (2006.01). Спосіб автоматичного управління завантаженням потоково-транспортної лінії сипких матеріалів / Аннаєв Б.С., Герасимов В. В., Хобін В.А., Кір'язов І.М., Шестопалов С.В. і ін.; власник ТОВ «С-Інжиніринг». – № а 201015861; заявл. 29.12.10; опубл. 12.09.11, Бюл. № 17. – 24 с.

# ІДЕНТИФІКАЦІЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПРОЦЕСІВ СУШІННЯ ПЛЮДООВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ ЯК ОБ'ЄКТІВ КЕРУВАННЯ

Якубаш І.В., Мазур О.В., к.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Сушіння плодовоовочевої сировини є складним та енерговитратним тепломасообмінним технологічним процесом (ТП). Якість готового продукту та енергетична ефективність процесів сушіння в значній мірі визначаються можливістю зменшення теплових викидів за рахунок глибокої рекуперації енергії. Реалізація таких процесів потребує розробки інтелектуальних алгоритмів керування здатних забезпечити енергоефективні режими сушіння з глибокою рекуперацією енергії теплових потоків в технологічних агрегатах. Тому створення математичних моделей процесів сушіння плодовоовочевої сировини як об'єктів керування є актуальною задачею.

Одним із найпоширеніших процесів є конвективне сушіння в камерній або тунельній сушарці. Значне підвищення енергетичної ефективності процесу сушіння, можливе при здійсненні глибокої рекуперації теплової енергії з використанням пароконденсійних або термоелектричних теплових насосів. Перевагою використання термоелектричних теплових насосів (ТТН) є можливість реалізація процесу з температурою сушильного агента до температури 100-120 °С без додаткового електричного калорифера та простота реалізації технологічного обладнання (відсутність фреонопроводів, випарника, конденсатора, компресора та ін.). При цьому можлива реалізація трьох основних варіантів технологічного процесу: 1 – "Відкрита" схема сушіння сировини повітрям з навколишнього середовища підігрітим за допомогою ТТН "повітря-повітря"; 2 – Замкнута конденсаційна схема сушіння з використанням двох ТТН "повітря-повітря"; 3 – Замкнута конденсаційна схема сушіння з використанням ТТН "повітря-повітря" і контактного теплоутилізатора з ТТН "повітря-вода".

На рис. 1. представлені параметризована схема технологічного процесу сушіння сировини з використанням в якості сушильного агента підігрітого за допомогою ТТН повітря з навколишнього середовища та структурна схеми його моделі як ОК. Підвищення енергетичної ефективності процесу досягається за рахунок використання ТТН "повітря-повітря" завдяки якому здійснюється часткова рекуперація теплової енергії відпрацьованого сушильного агента.

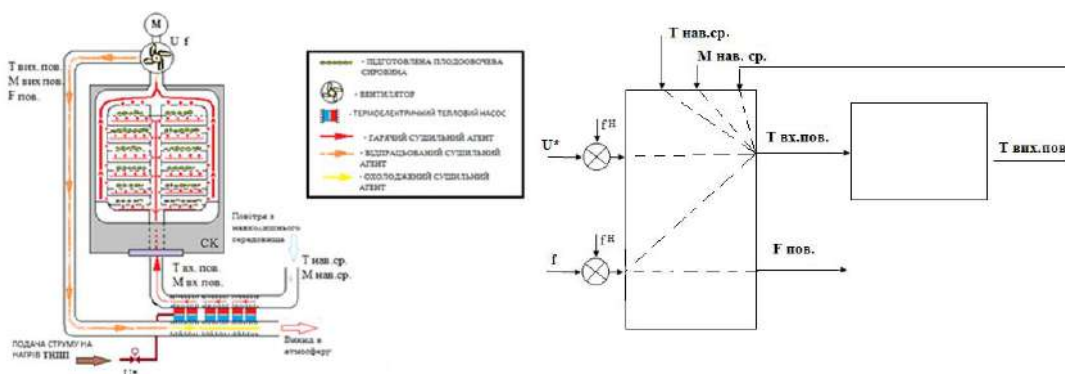
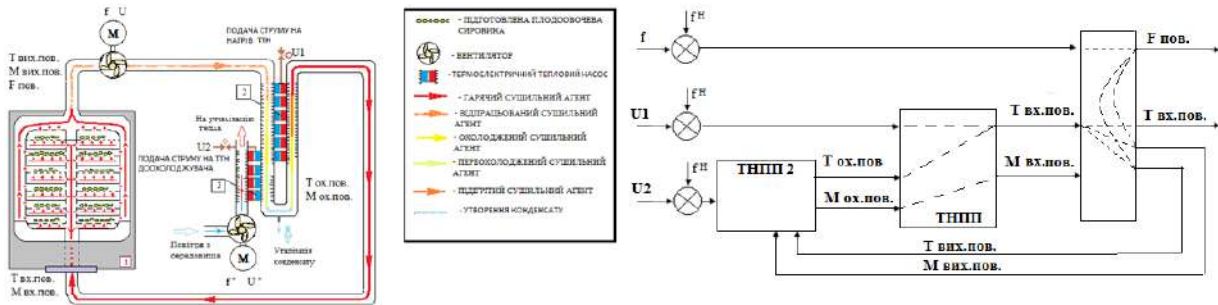


Рис. 1 – Параметризована схема ТП сушіння "відкритого" типу з використанням ТТН повітря-повітря" та структурна схема його моделі як ОК

Де:  $f$  – керування частотою обертання вентилятора;  $U^*$  – керування струмом живлення ТНПП;  $T_{\text{вх. пов.}}$  – температура сушильного агента на вході до СК;  $F_{\text{пов.}}$  – витрати повітря в системі;  $T_{\text{вих. пов.}}$  – температура відпрацьованого сушильного агента;  $T_{\text{нав. ср.}}$  – температура повітря навколишнього середовища;  $M_{\text{нав. ср.}}$  – відносна волога повітря навколишнього середовища.

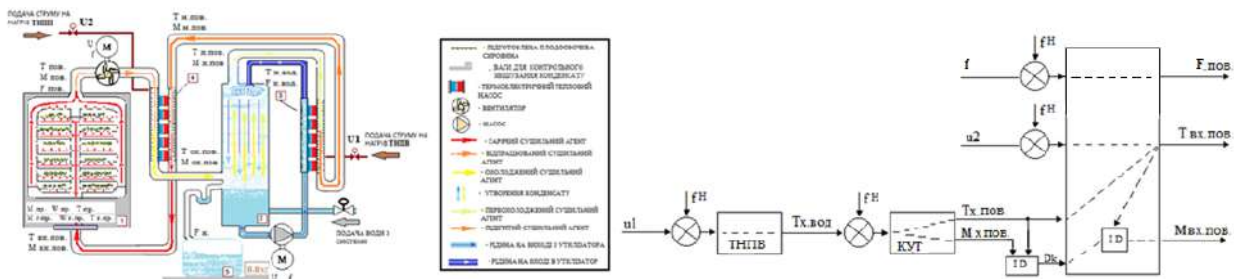
На рис. 2 представлена парметризована схема ТП конденсаційного сушіння з використанням двох ТТН "повітря-повітря"; та структурна схема його моделі як ОК. Використання двох теплових насосів у цій схемі дозволяє формувати сушильний агент з заданими температурою і вологістю.



**Рис. 2 – Парметризована схема ТП з використанням двох ТТН "повітря-повітря"; та структурна схема його моделі як ОК**

Де:  $f$  – керування частотою обертання вентилятора;  $U1$  – керування струмом живлення ТНПП1;  $U2$  – керування струмом живлення ТНПП2;  $T_{вх. пов.}$  – температура сушильного агента на вході до СК;  $M_{вх. пов.}$  – відносна вологість сушильного агента на вході до СК;  $M_{ох. пов.}$  – відносна вологість охолодженого сушильного агента на вході до ТНПП2;  $T_{вих. пов.}$  – температура відпрацьованого сушильного агента;  $M_{вих. пов.}$  – відносна вологість відпрацьованого сушильного агента.  $F_{пов.}$  – витрати сушильного агента.

На рис. 3 представлена парметризована схема ТП конденсаційного сушіння з використанням ТТН "повітря-повітря", контактної теплообмінника і ТТН "повітря-вода" та структурна схема його моделі як ОК. Використання двох теплових насосів та контактної утилізатора теплової енергії дозволяє формувати сушильний агент з заданими температурою і вологістю а також досягати більшої енергетичної ефективності.



**Рис. 3 – Парметризована ТП конденсаційного сушіння з контактним утилізатором та структурна схема його моделі як ОК**

Де:  $T_{вх. пов.}$  – температура сушильного агента на входів СК;  $M_{вх. пов.}$  – відносна вологість сушильного агента на вході в СК;  $U1$  – керування струмом живлення ТНПП;  $U2$  – керування струмом живлення ТНПП;  $F_{пов.}$  – витрати сушильного агента;  $f$  – керування частотою обертання вентилятора;  $T_{х. вод.}$  – температура води на вході в контактний утилізатор тепла (КУТ);  $T_{х. пов.}$  – температура переохолодженого сушильного агента на виході з КУТ;  $f_n$  – неконтрольовані збурення;  $D_k$  – вологовміст на виході з КУТ.

**Висновки.** Використання двох теплових насосів при реалізації технологічних процесів конденсаційного сушіння плодоовочевої сировини дозволяє оперативно керувати температурою, вологовмістом та витратами сушильного агента для реалізації складних багатостадійних процесів.



## ЗАСТОСУВАННЯ КОЛАБОРАТИВНОЇ РОБОТОТЕХНІКИ В АГРОПРОМИСЛОВИХ КОМПЛЕКСАХ

Габуєв К.О., асистент, Єгоров В.Б., д.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Розглянуто актуальність інтеграції колаборативного робота маніпулятора для закритих АПК типів, таких як теплиць. Розглянутий підхід включає аспект індустрії 4.0, саме HRC (human robot collaboration), спеціальних вузьконаправлених мехатронних модулів і застосування технічного зору для оцінки збору врожаю, тобто. аналізу на зрілість плода. Основний задум такої інтеграції полягає у тому, щоб покращити продуктивність оцінки та збирання врожаю, при цьому просуваючи HRC серед підприємств. Крім цього, розглядається статистика застосування подібних кейсів.

Сьогодні робототехніка стрімко набирає обертів у своєму розвитку, і з кожним днем кейсів щодо застосування робототехнічних рішень стає все більше і більше відповідно. Застосування роботів маніпуляторів як зварювання, фарбування, транспортування і палетування сьогодні як великих підприємств, так системних інтеграторів стали – типовими і звичайними. У зв'язку з цим, дедалі більше починає зростати попит на робототехнічні рішення в галузі харчової промисловості та агропромисловості. Такими рішеннями потенційно є первинна обробка сировини (очищення, сортування), ультразвукова обробка великих м'ясних тушок, оформлення кондитерських виробів, лабораторний аналіз, делікатний збір урожаю та догляд за теплицями.

У Європі, як на великих так і на невеликих харчових підприємствах, вже починають активно інтегрувати подібні рішення, для поліпшення якості продукції та вигоди підприємства в цілому. Очікується, що до 2022 року вартість харчового автоматизованого виробництва зросте до \$ 2,5 млрд. Нижче наведено статистику промислових робіт за 2016 рік.

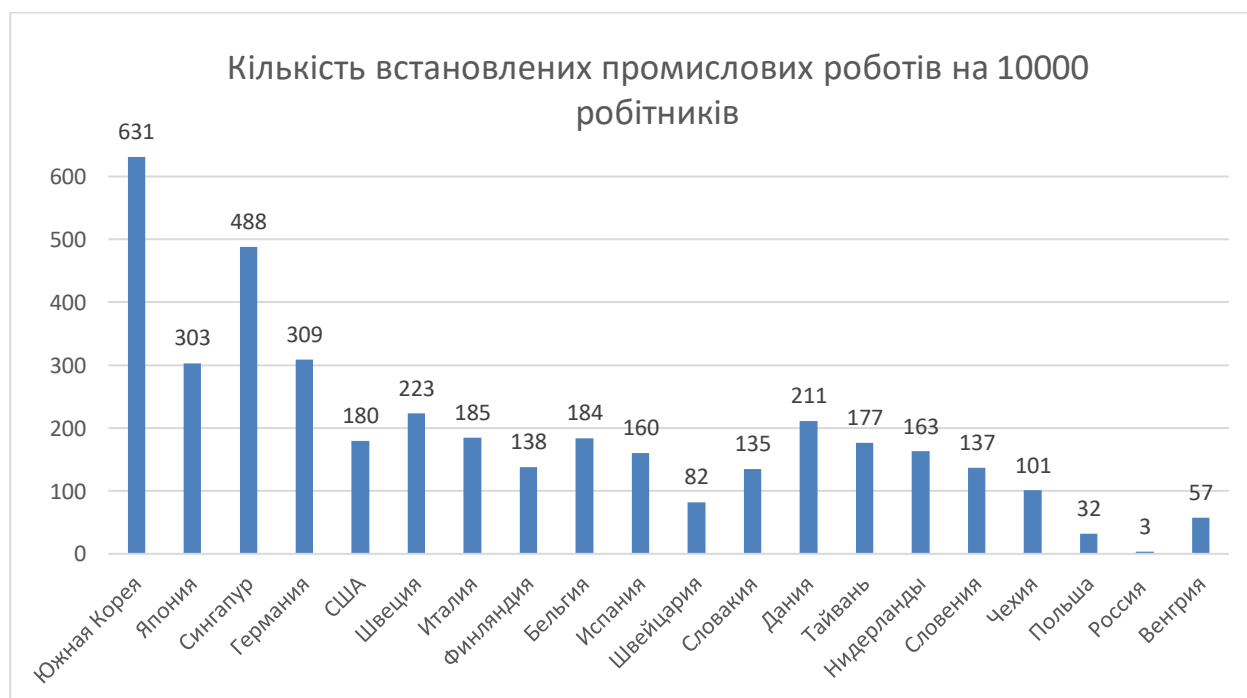
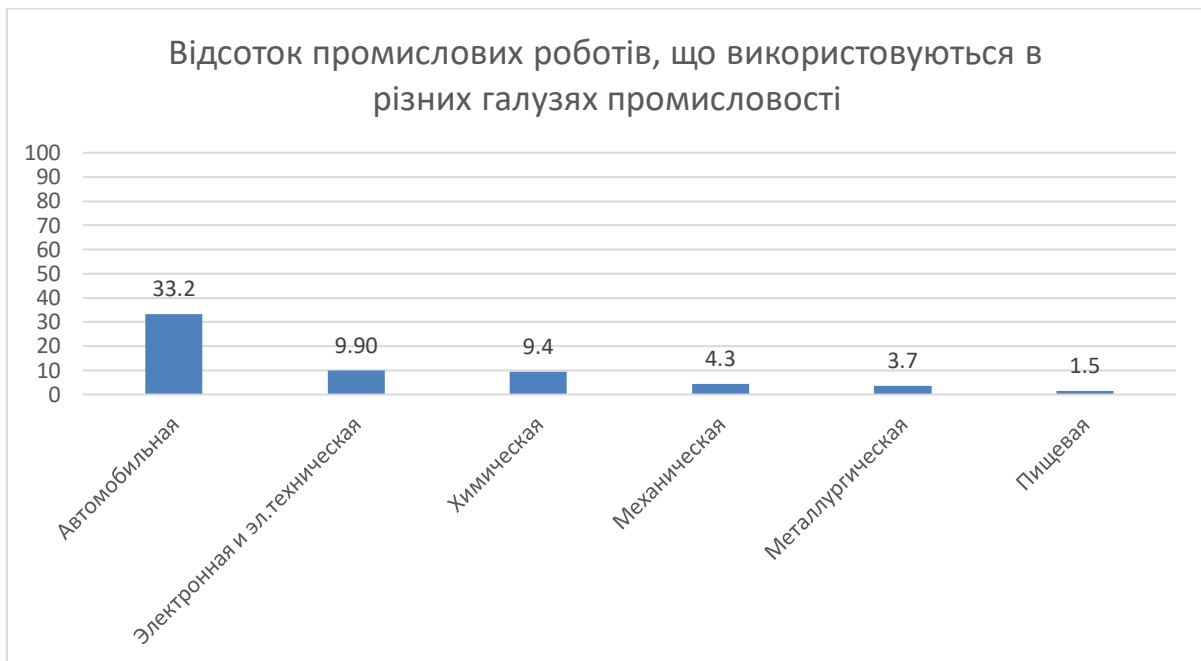


Рис.1 – Показники рівня роботизації промисловості у різних країнах за 2016 рік



**Рис. 2 – Поширення використання роботів у промисловості за 2016 рік**

Виходячи з даних за показниками за 2016 рік, можна зробити висновок, що якраз харчова промисловість використовує найменше рішень, що базуються на промислових роботах. Відповідно, як згадувалося раніше, на рівні системних інтеграторів та науково-дослідних центрів активно розробляються кейси та рішення, спрямовані на харчову та агропромислову галузі. Конкретним випадком можна виділити збір урожаю різних фруктів і овочів, оскільки це, вельми, рутинна і монотонна робота, яку можна роботизувати.

В Україні швидко розвиваються грибні господарства, при цьому продукція йде як і на внутрішній ринок, так і на експорт. Експорт свіжого печериці з України за 9 місяців 2017 року становив 279 тонн, що у 50 разів більше, ніж за аналогічний період минулого року (5 тонн). Про це свідчать дані Національної грибною агенції «УМДІС». Отже, таким грибним господарствам необхідний контроль якості продукції, регулярний збір урожаю для формування великих партій та обробка продукції (упаковка, сортування тощо). Крім цього, грибні господарства є приміщення закритого типу, тобто. Можна зробити висновок, що інтеграція колаборативних роботів маніпуляторів для збирання грибів є досить відповідним рішенням для агропромислового сектора.

По-перше, робот дозволить збільшити темпи збору, оскільки він може працювати необмежений час на добу, на відміну від людини та робочих змін. За зразковою оцінкою, продуктивність збору може збільшити в межах 1.2-1.5 разів.

По-друге, у робота відсутній людський фактор, який може суттєво знижувати якість збору та його темпи.

По-третє, використання зв'язки «технічний зір + робот маніпулятор» дозволить роботу проводити якісний аналіз з оцінки зрілості плода (головні показники зрілості печериці – діаметр капелюшка гриба та висота ніжки).

Четвертою перевагою є сама по собі колаборація робота та людини. У теплицях найчастіше стелажі з грибами багатоярусні і можуть досягати до висоти 10-15 метрів. Інтеграція робота може забезпечити зниження травм працівників, оскільки, іноді трапляються обставини, коли працівники падають зі сходів і драбин, під час збору врожаю з верхніх ярусів стелажів. Таким чином робот може забезпечити часткову автоматизацію, збір з верхніх ярусів стелажів, при цьому повністю працюючи рука в руку з людиною.

Подібними розробками займаються вже ряди науково-дослідних центрів у Північній Америці та Європі. Наприклад, в Онтарію дослідницький центр Vineland працює над роботизованим обслуговуванням теплиць, у тому числі у них є напрацювання збору

печериць. У Нідерландах на сьогоднішній день продовжуються випробування розробки GROW (Greenhouse Robotic Worker), це роботизоване рішення для прибирання томатів з подальшим їх транспортуванням на склад.



**Рис. 3 – Розробка науково-дослідного центру Vineland**



**Рис. 4 – Роботизована система прибирання томатів «GROW»**

Підбивши підсумки, можна зробити висновок, що харчова промисловість та агропромисловий сектор потребує подібних кейсів, для поліпшення якості своєї продукції та збільшення обсягу своєї продукції.

#### **Література**

1. <http://www.robo geek.ru/promyshlennye-roboty/chto-delayut-roboty-v-pischevoi-promyshlennosti>
2. <http://agbz.ru/articles/promyishlennye-robotyi-v-pischevoy-promyishlennosti -pekari--konditeryi-i-rezka-ultrazvukom>
3. <https://rb.ru/story/countries-with-greatest-density-of-robots/>
4. <http://www.agf.nl/artikel/175952/Nieuwe-tomatenogstrobot-wordt-getest>
5. <http://www.vinelandresearch.com/>
6. Industrial Robotics in the Automotive Industry: [электронный ресурс] — URL: <http://www.bastiansolutions.com/blog/index.php/2015/09/17/industrial-robotics-automotiveindustry/#.Vmf80NKLSt8>

7. Agricultural Robot Shipments to Reach Nearly 1 Million Units Annually by 2024 [электронный ресурс]. — URL: <https://www.tractica.com/newsroom/pressreleases/agricultural-robot-shipments-to-reach-nearly-1-million-units-annually-by-2024/>

## СЕКЦІЯ «ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНІ НАУКИ»

### ВИЩА МАТЕМАТИКА ТА БІЗНЕС-СТАТИСТИКА

<sup>1</sup>Вітюк А.В., доцент, <sup>2</sup>Нужна Н.В., викладач

<sup>1</sup>Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

<sup>2</sup>ВСП «Фаховий коледж нафтогазових технологій, інженерії та інфраструктури сервісу Одеського національного технологічного університету»

Для досягнення мети зниження ризиків підприємницької діяльності необхідно провести статистичне дослідження самого ринку підприємницької діяльності. Це дає можливість неприймати управлінські рішення в роботі менеджера наосліп, але адекватно визначати оцінки ймовірності успішного досягнення цілей розвитку його економічної діяльності.

Без проведення статистичних досліджень кількісних характеристик ринку будь-який бізнес може зазнати серйозної шкоди. Тільки застосування методів обробки статистичних показників, наявні дані про бізнес-середовищедопомагають розуміти процеси розвитку фірми, оцінювати її перспективи.

Статистичні методи збору та аналізу інформації про ринок дозволяють точно оцінити його структуру та тенденції розвитку, виділити та виміряти вплив окремих факторів на отримані підприємством результати, а також ймовірність досягнення тих чи інших цілей його розвитку.

Розглянемо один із напрямків статистичного дослідження щодо здійснення підприємницької діяльності.

Підприємець розглядає питання про відкриття в новому мікрорайоні міста торговельної фірми. Відомо, що фірма буде працювати прибутково, якщо щомісячний середній дохід мешканців мікрорайону перевищує 5000 грн. Відомо також, що дисперсія доходів  $\sigma^2 = 400$  грн.

Перед управлінцем виникає задача знаходження умов прийняття рішення, з допомогою якого на підставі вибірки обсягом  $n = 100$  і рівня значущості  $\alpha = 0,05$  можна встановити, що робота даної фірми буде прибутковою. Будемо вважати, що середній місячний дохід навмання вибраного мешканця є нормально розподілена випадкова величина. Підприємець не відкриє фірму, якщо середній місячний дохід мешканців не перевищить 5000 грн. Тому висуваємо основну гіпотезу  $H_0: a_0 > 5000$ , альтернативною до неї буде гіпотеза  $H_1: a_0 \leq 5000$ . Оскільки дисперсія відома, то гіпотеза  $H_0$  приймається, якщо  $U_{\text{спост}} > u_{\text{кр}}$ , де  $u_{\text{кр}}$  – корінь рівняння

$$\Phi(u_{\text{кр}}) = \frac{1-2\alpha}{2}, \text{ тобто}$$
$$\Phi(u_{\text{кр}}) = \frac{1-2 \cdot 0,05}{2} = 0,45.$$

Звідки за таблицею додатків  $u_{\text{кр}} = 1,65$ . Враховуючи, що  $U_{\text{спост}} = \frac{(\bar{x}_B - a_0)\sqrt{n}}{\sigma}$  та умови задачі,

$$U_{\text{спост}} = \frac{(\bar{x}_B - a_0)\sqrt{n}}{\sigma} = \frac{(\bar{x}_B - 5000)\sqrt{100}}{20}.$$

Тому  $H_0$  приймається і, отже, фірму відкривають, якщо середній місячний дохід 100 мешканців

$$\bar{x}_B > 5000 + 2 \cdot 1,65 = 5003,3.$$

Використання на практиці бізнес-статистики значно підвищує ефективність підприємництва, озброївши його необхідним інструментом, джерелом верифікованої інформації про структуру, фактори та перспективи розвитку ринку.

### Література

1. Семенова К. Д., Тарасова К. І. Бізнес-статистика: Підручник / К. Д. Семенова, К. І. Тарасова. – К.: ФОП Гуляєва В.М. 2018. – 210 с.
2. Диба М. І. Основні джерела фінансових ризиків / М. І. Диба // Фінанси України. – 2009. – №5. – С. 101-108.

## ДОСЛІДЖЕННЯ АМАРАНТОВОЇ ОЛІЇ, ОТРИМАНОЇ ХОЛОДНИМ ВІДЖИМАННЯМ

**Задорожний В.Г., д.х.н., професор**  
**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Унікальні цілющі властивості амарантового олії в значній мірі визначаються присутністю в його складі двох потужних антиоксидантів: сквалена і вітаміну Е (міститься в олії амаранту в рідкісній, особливо активній токотрієнольній формі), що входить в склад сальних залоз і підшкірно-жирової клітковини. Сквален є важливим учасником процесів синтезу стероїдних гормонів, холестерину і вітаміну D в організмі людини.

Сквален, що міститься в амарантовому олії, активно сприяє насиченню органів і тканин киснем, надає потужний протипухлинну і антиканцерогенну дію, а також значною мірою підвищує стійкість людського організму до різних вірусних, грибкових, бактеріальних інфекцій і до впливу шкідливого радіоактивного випромінювання.

З вищесказаного можна зробити висновок, що вивчення методу отримання амарантового олії шляхом холодного віджиму дуже актуально. Мета цієї роботи є детальне вивчення методу холодного віджиму з метою отримання амарантового олії високої якості

Амарантову олію, отримували на одношнековому екструдері з коротким валом-ПШУ 4. Кількість обертів знаходилася в межах 100-500 обертів за хвилину. У нашому екструдері внутрішня поверхня шнекового корпусу мала поздовжні нарізки паралельно осі шнекового вала для стікання олії.

Олію отримували з двох сортів амаранту: Харківський лікувальний і Ультра.

Отримані олії досліджували хроматомас-спектрографічним методом з використанням хроматомас-спектрометра Agilent-6890 .

Результати обробки мас- хроматограм представлені в таблиці 1.

**Таблиця 1 – Склад отриманої амарантової олії**

Вмісткислот	Харківськийлікувальний, %	Ультра,%
Міристинова	0,6	0,5
Пальмітинова	9,8	9,1
Олеїнова	65	68
Ліноленова	9,6	9,1
Стеаринова	5,1	4,9
Арахидонова	0,7	0,4
Токотриєнол	1,9	1,1
Сквален	7,6	6,6

При застосуванні даної технології олія амаранту має найкращі якісні характеристики, зберігаються важливі біологічно активні речовини.

Аналіз способу отримання олії амаранту екструзійною технологією, дозволяє зробити наступні висновки:

1. Вотриманій нами амарантовій олії концентрація сквалена складає 6,6-7,6 %, токотриенолу 1,1-1,6 %.
2. Отриману таким способом амарантову олію можна успішно застосовувати в різних галузях (сферах) медицини.

## ЛАМІНАРНА ПЛІВКОВА КОНДЕНСАЦІЯ ДВОКОМПОНЕНТНОЇ ПАРИ НА ВЕРТИКАЛЬНІЙ СТІНЦІ ДЕФЛЕГМАТОРА

Коновенко Н.Г., доцент, Осадчук Є.О., ст. викладач  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Одним з основних елементів АВТТ (абсорбційний водоаміачний термотрансформатор), який значною мірою визначає його працездатність і енергетичну ефективність, є дефлегматор. Дефлегматор АВТТ в ідеальному випадку повинен повністю відокремити аміак від води, що є певною технічною проблемою через досить близькі нормальні температури кипіння.

Так, у випадку інтенсивного відведення тепла від зовнішньої поверхні дефлегматора одночасно з конденсацією пари води буде конденсуватися і пара аміаку. Відповідно знизиться подача аміаку в конденсатор і випарник, а це призведе до зниження холодопродуктивності АВТТ.

В іншому випадку, при уповільненому теплообміні стінок дефлегматора з навколишнім середовищем водяна пара буде конденсуватися в дефлегматорі не повністю. Її частина разом з парою аміаку буде надходити в конденсатор і далі в випарник.

Дефлегматор представляє собою частково теплоізолюваний вертикальний циліндричний канал. Незакрита тепловою ізоляцією частина каналу охолоджується навколишнім повітрям. У верхній частині дефлегматора відбувається конденсація парів води і частково парів аміаку з утворенням флегми (слабкий розчин аміаку у воді), яка у вигляді плівки стікає вниз по внутрішній поверхні каналу в збірник слабого розчину генератора.

На виході з дефлегматора необхідно забезпечити масову частку аміаку  $\xi_{\text{NH}_3} = 1$  або парціальний тиск насичення  $p_{\text{NH}_3}$ , що дорівнює повному тиску в системі.

Розглянемо задачу про ламінарну плівкову конденсацію двокомпонентної (водоаміачної) пари на вертикальній стінці дефлегматора.

Вперше задача про плівкову конденсацію однокомпонентної пари була вирішена Нуссельтом. На вертикальній стінці, температура якої  $T_{\text{ст}}$ , відбувається конденсація парів рідин, що змішуються (рис.1).

Плівка флегми, товщину якої позначимо через  $\delta = \delta(x)$ , здійснює ламінарну течію. При дослідженні приймаються такі припущення:

- 1) сили інерції, що виникають у плівці конденсату, зневажаємо малі порівняно з силами в'язкості і силами тяжіння;
- 2) конвективне перенесення теплоти у плівці, а також теплопровідність уздовж неї несуттєві порівняно з теплопровідністю поперек плівки;
- 3) тертя на кордоні розділу парової і рідкої фаз враховується за допомогою дотичного напруження з боку газу  $\tau_{\text{г}}$ ;
- 4) температура зовнішньої поверхні плівки конденсату постійна і дорівнює  $T_{\text{гр}}$ ;
- 5) фізичні параметри конденсату не залежать від температури;
- 6) сили поверхневого натягу на вільній поверхні плівки не впливають на характер її течії;
- 7) щільність пари мала порівняно з щільністю конденсату;

8) режим течії парової суміші — розвинений турбулентний, і в ядрі потоку відбувається ідеальне радіальне перемішування;

9) температуру стінки приймаємо постійною ( $T_{cp}$ ) за рахунок інтенсивного примусового охолодження.

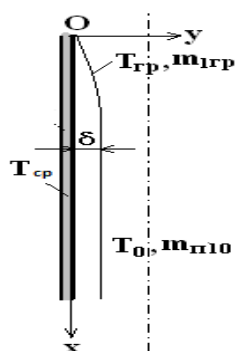


Рис. 1. – Схема процесу тепломасообміну у вертикальному дефлегматорі

Прийняті допущення дозволяють істотно спростити математичне формулювання задачі. Рівняння теплопровідності і руху мають наступний вигляд:

$$\frac{d^2 T}{d y^2} = 0 \quad (1)$$

$$\mu_{ж} \frac{d^2 V_x}{d y^2} = -\rho_{ж} g \quad (2)$$

Диференціальне рівняння в безрозмірній формі набуде вигляду

$$\begin{cases} \bar{\delta}^2 (\bar{\delta} - \bar{\tau}_z) \frac{d \bar{\delta}}{d \bar{x}} = 1 - \bar{T}_{cp} \\ \text{при } \bar{x} = 0 \quad \bar{\delta} = 0 \end{cases} \quad (3)$$

Розв'язок рівняння (3) представляється залежністю

$$\bar{\delta}^4(x) - \frac{4}{3} \bar{\tau}_z \bar{\delta}^3(x) - 4(1 - \bar{T}_{cp})x = 0 \quad (4)$$

Проведемо дослідження процесів переносу в паровій фазі.

З урахуванням наведених вище модельних уявлень виконано розрахунок параметрів течії флегми і парової суміші у вертикальному дефлегматорі.

Вихідні дані для розрахунку: відвідна теплова потужність АВТТ — 1000 Вт; температура (тиск) кипіння у випарнику — 0 °С (0,4 МПа); тиск у генераторі — 1 МПа; температура навколишнього повітря — 32 °С; температура парової суміші на вході в дефлегматор (виході з нього) — 100(40) °С; висота дефлегматора — 1,0 м. Результати розрахунків наведено на рис. 2.

На відміну від рішення Нуссельта наша модель розроблена для бінарної суміші і враховує зміну поля температур по висоті дефлегматора.

Проведені теоретичні дослідження дозволили вивчити термодинамічні та теплофізичні аспекти роботи АВТТ і її елементів, однак для оцінки достовірності прийнятих при моделюванні припущень необхідно провести експериментальні дослідження натурних об'єктів



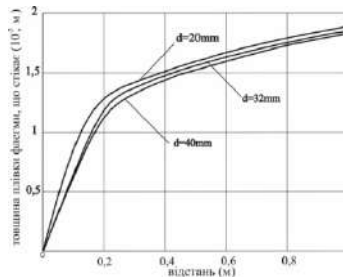
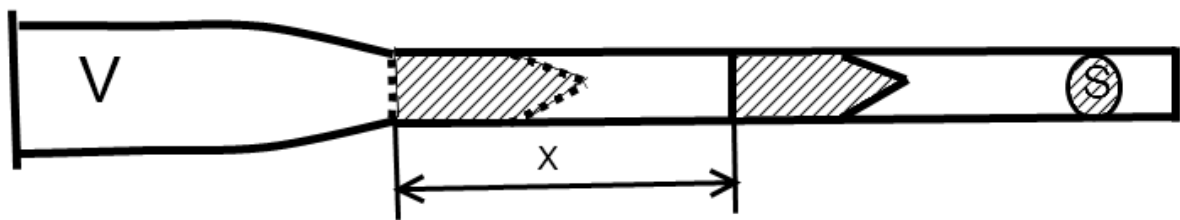


Рис. 2 – Зміна товщини півки флегми, що стікає, по висоті вертикального дефлегматора для різних внутрішніх діаметрів (0 – верхня частина)

## МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ВНУТРІШНЬОЇ БАЛІСТИКИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИМИ РІВНЯННЯМИ

Коновенко Н. Г., к.ф.-м.н., доцент, Федченко Ю.С., к.ф.-м.н., доцент,  
Черевко Є.В., к.ф.-м.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Розглянемо задачу внутрішньої балістики. Складемо математичну модель.



Нехай  $V$  – об'єм гільзи (початковий об'єм);  $x$  – переміщення снаряду відносно початкового положення;  $m$  – маса снаряду;  $S$  – площа поперечного перерізу ствола;  $p_{атм}$  – атмосферний тиск;  $v = \dot{x}$  – швидкість снаряду;  $a = \ddot{x}$  – прискорення снаряду.

Значимо, що снаряд завжди починає свій рух ще до того, як згорить увесь порох. Зокрема, у деяких зразках зброї заряд не встигає згоріти навіть до моменту виходу снаряду з дульного різу ствола.

Але, для простоти вважатимемо, що порох є достатньо добрим, тобто встигає згоріти увесь, доки снаряд починає рухатися. Після згоряння у гільзі утворюється початковий тиск  $p_0$ .

Вважатимемо, що порохові гази розширюються адіабатно.

Тому при зміщенні  $x$  на снаряд порохові гази будуть тиснути з тиском  $\frac{V^\gamma p_0}{(V + Sx)^\gamma}$ .

$\alpha(v) = \alpha(\dot{x})$  та  $\beta(v) = \beta(\dot{x})$  – відповідно сили опору повітря та тертя снаряду по внутрішній поверхні ствола.

Взагалі кажучи, слід зазначити, що ці сили залежать від швидкості нелінійно.

Але в даній задачі вважатимемо, що  $\alpha = A\dot{x}^2$  ( $A = const$ ),  $\beta = B = const$ .



Згідно з другим законом Ньютона отримуємо рівняння:

$$ma = \left( \frac{V^\gamma p_0}{(V + Sx)^\gamma} - p_{амм} \right) S - Av^2 - B,$$

Або

$$m\ddot{x} - \left( \frac{V^\gamma p_0}{(V + Sx)^\gamma} - p_{амм} \right) S + A\dot{x}^2 + B = 0.$$

Зробимо перетворення:

$$y = V + Sx,$$

та позначимо константи:

$$N = V^\gamma p_0 S^2, \quad L = \frac{p_{амм} S^2 + BS}{m}, \quad M = \frac{AS^2}{m}.$$

Маємо рівняння:

$$\ddot{y} - Ny^{-\gamma} + M\dot{y}^2 = L$$

Понизимо порядок:

$$\dot{y} = p, \quad \ddot{y} = \frac{dp}{dy} p.$$

Отримуємо рівняння Бернуллі

$$\frac{dp}{dy} + Mp = \frac{Ny^{-\gamma} + L}{p}.$$

Маємо:

$$p^2 = \left( 2 \int (Ny^{-\gamma} + L) e^{2My} dy + C_1 \right) e^{-My},$$

тобто, перший інтеграл даного рівняння:

$$\dot{y}^2 = \left( 2 \int (Ny^{-\gamma} + L) e^{2My} dy + C_1 \right) e^{-My}.$$

Оскільки в даній задачі  $\dot{y} \geq 0$ ,

$$\dot{y} = \sqrt{\left( 2 \int (Ny^{-\gamma} + L) e^{2My} dy + C_1 \right) e^{-My}}.$$

Звідси, загальний інтеграл даного рівняння:

$$\int \frac{dy}{\sqrt{\left( 2 \int (Ny^{-\gamma} + L) e^{2My} dy + C_1 \right) e^{-My}}} = t + C_2.$$

Роблячи зворотню заміну, остаточно маємо:

$$\int \frac{\sqrt{S} dx}{\sqrt{\left( 2 \int (N(V + Sx)^{-\gamma} + L) e^{2M(V + Sx)} dx + C_1 \right) e^{-M(V + Sx)}}} = t + C_2$$

Як ми бачимо, навіть при допущених спрощеннях моделі, отримане диференціальне рівняння хоча і вдалося проінтегрувати в квадратурах, але все одно, наведений інтеграл не виражається в елементарних функціях.

### Література

1. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. – М.: Наука, 1969.
2. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики. Том 2: Динамика системы материальных точек (4-е издание). – М.: Наука. – 1966.

# EXPERIMENTAL DETERMINATION OF THE EFFECTIVE CONDUCTIVITY OF POLYVINYLIDENE FLUORIDE (PVDF) FILMS

Prof. A. E. Sergeeva, D.Sc. and Prof. S. N. Fedosov, D.Sc.  
Odessa National Technology University, Odessa

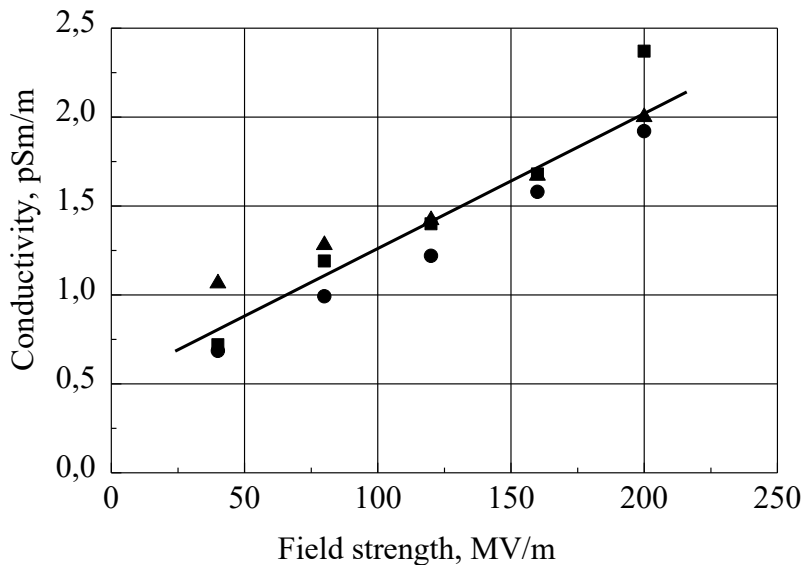
Conductivity plays essential role in formation and relaxation of the ferroelectric polarization in PVDF [1]. Therefore, its experimental finding is very important. In this regard, we describe developed by us two methods for determining the conductivity of PVDF 1) by using residual voltage on the measuring capacitor after repeated polings of the polarized sample and the following short circuiting and 2) by measuring the inclination of the displacement curves during the prolonged poling.

If a constant voltage  $V$  is applied to the specimen of thickness  $d$  and area  $A$  for the time  $t$ , and then the sample is short-circuited for sufficiently long time, then the following residual voltage  $\Delta V_o$  remains on the measuring capacitor  $C_o$

$$\Delta V_o = \frac{V \cdot t \cdot A}{C_o d} g \quad (1)$$

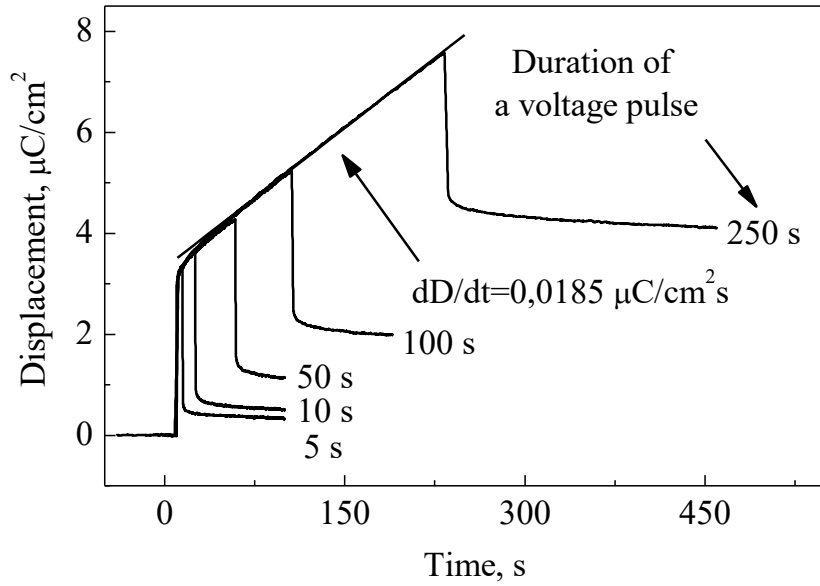
It should be noted that this does not postulate the applicability of the Ohm law, which implies the constancy of the specific conductivity and the proportionality between current and voltage.

$$g = \frac{C_o \cdot d \cdot \Delta V_o}{V \cdot t \cdot A} \quad (2)$$



**Fig. 1 – Effective conductivity of PVDF calculated on the basis of experimental kinetics of displacement under influence of different voltages applied during 50 and 150 s by the method of residual voltage on the measuring capacitor and by the displacement slope method**

We conducted our experiments on biaxially stretched PVDF 12  $\mu\text{m}$  thick films produced by Kureha Co. Poling of fresh samples was conducted in the set-up described elsewhere [2]. The  $g(E)$  dependence is shown in Fig. 1. Despite the scattering of experimental points, the dependence of conductivity on the field strength is close to the linear one, which confirms the quadratic dependence of the current on the voltage characteristic for injection currents, limited by the volume charge.



**Fig. 2 – Influence of conductivity on the form of the electric response at different duration of 2 kV polarizing pulses. The voltage of the same polarity was applied to already polarized films**

As follows from Fig. 1, the value of conductivity in PVDF is in the range of  $(1-2) \cdot 10^{-12}$  Sm/m that corresponds to the specific resistivity of  $(0.5-1.0) \cdot 10^{12} \Omega \cdot \text{m}$  independently on the method.

In the second method of determining the effective conductivity, we used linear sections of the kinetics displacement graphs obtained during prolonged application of DC voltage to already completely polarized samples. It is supposed that the growth of the measured displacement  $D$  was caused by accumulation of charges on the measuring capacitor due to the conductivity current

$$I = gAE = A \frac{dD}{dt} = \frac{gAV}{d} \quad (3)$$

where

$$g = \left( \frac{dD}{dt} \right) \frac{d}{V} \quad (4)$$

Experimental  $D(t)$  curves obtained at a voltage of 2 kV over different time intervals are shown in Fig 2. It is evident that the slope of displacement curves remains constant ( $dD/dt=0.0185 \mu\text{C}/\text{cm}^2 \cdot \text{s}$ ) irrespective of the voltage application duration in the range from 5 to 250 s. This indicates the constancy of effective conductivity and its dependence only on the voltage (field strength). By substituting numerical values in (1.4) we obtain the conductivity  $g = 1.16 \cdot 10^{-12}$  Sm/m, being very close to the data shown in Fig. 1.3 at the same conditions.

In conclusion, we developed two experimental methods for finding the effective conductivity of PVDF films. We are sure that the methods can be applied to other ferroelectric polymers.

### Literature

1. H. von Seggern, S. Fedosov // IEEE Trans. Diel. Electr. Insul., **11**, No. 2; 2004, 232-241.
2. S. Fedosov, A. Sergeeva Formation and relaxation of polarized state in ferroelectric polymers (Physical properties of polymer dielectrics), Lambert Acad. Publishing, Germany, 165 p., (2020).

# DIELECTRIC MEASUREMENTS IN NONLINEAR FERROELECTRIC POLYMERS

**Prof. S. N. Fedosov, D.Sc. and Prof. A. E. Sergeeva, D.Sc.**  
**Odessa National Technology University, Odessa**

Ferroelectric polymers, in particular polyvinylidene fluoride (PVDF) and its copolymers P (VDF-TFE) and P (TrFE), are considered as alternative materials for replacing ceramic ferroelectrics in production of sensors and electromechanical converters [1]. The most important parameter of such materials is the magnitude and stability of the residual ferroelectric polarization  $P$ . Such polarization is created in original materials, usually thin films, by electrifying (poling) them in a strong DC electric field, which is carried out either by the sandwich method (a polymer film is located between two metal electrodes), or under the action of corona discharge [2].

Performance characteristics, such as the piezoelectric and pyroelectric coefficients, depend on the magnitude of the residual polarization. At the same time, it is known that the magnitude of the residual polarization in ferroelectric polymers depends on the value of the applied electric field during poling, as well as on the duration of poling, and on temperature [3]. It is also known that a part of the formed residual polarization can be switched back, if the conditions for neutralizing the depolarizing field, which inevitably arises during electrification, are not provided [4].

The dielectric properties of ferroelectric polymers are determined by both the crystalline and amorphous phases. The measurement of dielectric non-linearities, that is, the expansion coefficients of the function  $D(E)$  in a power series, is useful for obtaining information about the ferroelectric properties of these materials.

A phenomenological description of ferroelectric materials is given in Landau's theory [5]. The purpose of this presentation is to describe how to make the corresponding measurements of the dielectric properties in practice. Nonlinear ferroelectric P (VDF-TFE) polymer has been used as the typical sample material.

The ferroelectric contribution to the free energy  $F$  is written as the polynomial  $D$

$$F = F_o + (1/2)\alpha \cdot D^2 + (1/4)\gamma \cdot D^4 + (1/6)\delta \cdot D^6 \quad (1)$$

The Landau parameters  $\alpha$ ,  $\gamma$  and  $\delta$  generally depend on temperature. Direct determination of the Landau parameters is possible by measuring the dielectric nonlinearities, that is, the coefficients  $\varepsilon_n$  in the power series expansion of the displacement  $D$  in the field  $E$

$$D = P_s + \varepsilon_o \varepsilon_1 E + \varepsilon_o \varepsilon_2 E^2 + \varepsilon_o \varepsilon_3 E^3 + \dots \quad (2)$$

In the paraelectric phase, i.e. at  $P_s = 0$ , the first nonlinear coefficients are related to the Landau parameters by the following relations

$$\varepsilon_o \varepsilon_1 = 1/\alpha; \quad \varepsilon_o \varepsilon_2 = 0; \quad \varepsilon_o \varepsilon_3 = -\gamma/\alpha^4 \quad (3)$$

The parameters  $\alpha$  and  $\gamma$  can be calculated based on the measurement of  $\varepsilon_1$  и  $\varepsilon_3$ . In particular, the sign  $\varepsilon_3$  indicates the order of the phase transition. The presence of the second-order dielectric constant  $\varepsilon_2$  in the paraelectric phase can be explained by the action of the bias field  $E_i$

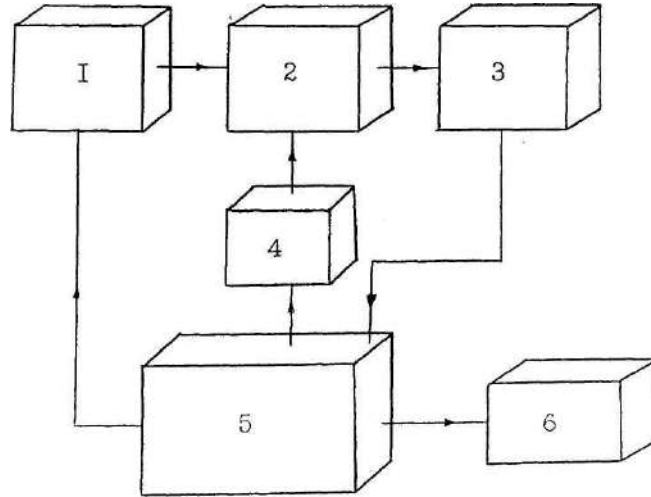
$$D = P_s^o + \varepsilon_o \varepsilon_1^o (E + E_i) + \varepsilon_o \varepsilon_2^o (E + E_i)^2 + \dots \quad (4)$$

where  $\varepsilon_n^o$  and  $P_s^o$  are the nonlinear dielectric constants and the spontaneous polarization of a centrosymmetric material. Coefficients  $\varepsilon_n$  can be calculated as a function of  $E_i$  and  $\varepsilon_n^o$ . In the paraphase, where all  $\varepsilon_n^o$  with even  $n$  is equal to zero, the approximate equalities are valid

$$\varepsilon_1 \approx \varepsilon_1^0; \quad \varepsilon_2 \approx 3\varepsilon_3^0 E_i; \quad \varepsilon_3 \approx \varepsilon_3^0. \quad (5)$$

To find  $E_i$ , you can measure  $\varepsilon_2$  as a function of the external applied field  $E_o'$  and find such a field  $E_o'$ , for which  $3\varepsilon_3^0 (E_i + E_o') = 0$ . One can also calculate  $E_i$  from the second and third order dielectric constants

$$E_i = \varepsilon_2 / (3\varepsilon_3). \quad (6)$$



1 – Sinusoidal voltage generator; 2 – Thermostat with a sample; 3 – Spectrum analyzer;  
4 – Automatic temperature control device; 5 – Computer; 6 – Printer

**Fig. 1 – Block diagram of the non-linear dielectric spectroscopy method**

In the ferroelectric phase, the second-order dielectric constant depends on the residual polarization  $P_r$  and the spontaneous polarization  $P_s$

$$\varepsilon_o \varepsilon_2 = -P_r (\varepsilon_o \varepsilon_1)^3 (3\gamma + 10\delta P_s^2). \quad (7)$$

The temperature dependence  $1/\varepsilon_l$  in the ferroelectric phase gives a criterion of whether the value  $10 \cdot \delta P^2$  is small compared to  $3\gamma$ . In this case,  $\varepsilon_2/\varepsilon_l^3$  is proportional to the polarization

$$\varepsilon_o \varepsilon_2 / 3(\varepsilon_o \varepsilon_1)^3 \approx P_r \gamma. \quad (8)$$

Dielectric nonlinearities were measured on P(VDF–TFE) films, on both sides of which electrodes with 176 mm<sup>2</sup> area were deposited. The measurement scheme is shown in Fig.1. A sinusoidal voltage generator with a high spectral frequency ( $V_o = 130$  V,  $f = 1000$  Hz) was used as a source. The signal was taken from a 100  $\Omega$  load resistor connected in series with the sample. Using a spectrum analyzer, the first, second, and third harmonics were isolated, their amplitude was measured, and  $\varepsilon_l$ ,  $\varepsilon_2$  and  $\varepsilon_3$  were calculated. The measurements were carried out in a thermostat in the temperature range from 20 to 150 °C during heating and cooling. For each permittivity, the real and imaginary parts were found. Measurements at each temperature took 5-8 min. The results were averaged over ten spectra. The installation was completely computerized.

Several series of experiments were carried out on non-polarized and polarized, non-annealed and annealed P(VDF-TFE) films during their heating and cooling in the temperature range of 20-150 °C. Obtained experimental results and their discussion are presented in a separate paper.

### Literature

1. Sessler G. M. Electrets (ed.). – v.1, Third Edition, Morgan Hill: Laplacian Press, 1999.
2. Giacometti J. A., Fedosov S., Costa M. M. // Braz. J. Physics. 1999, 29, No. 2, 269–279.
3. Fedosov S. N., von Seggern H. // J. Appl. Physics. 2008, **103**, No.1, 014105–014109.

4. Fedosov S. N., H. von Seggern, // J. Appl. Physics. 2004, **96**, No. 4, 2173-2180.
5. Landau L. D., Lifshits E. M. Theoretical physics (vol. VIII), M.: Science, 1982, 621 p.

## **THEORETICAL CALCULATION OF THE DIELECTRIC PERMITTIVITY OF A TYPICAL FERROELECTRIC POLYMER**

**Prof. S. N. Fedosov, D.Sc. and Prof. A. E. Sergeeva, D.Sc.  
Odessa National Technology University, Odessa**

Ferroelectric polymers have an advantage over traditional ferroelectric materials due to their good mechanical properties. At the same time, the value and stability of the ferroelectric polarization in ferroelectric polymers are not sufficient to ensure their wide scale practical application in the field of sensors and actuators. That is why an understanding of polarization related phenomena in ferroelectric polymers is important for improving their electrical properties.

In the last few decades several groups have worked on ferroelectric switching in poly (vinylidene fluoride) (PVDF) and its copolymers. A qualitative charge trapping model has been put forward that assumes an instantaneous alignment of dipoles that flip back if not compensated by trapped charges. However, the large depolarization current that would result from the flipping back was not observed experimentally.

Another opinion exists stating that in ferroelectric polymers charges play only a minor role in processes of high field polarization switching which is assumed to be accomplished in microseconds. This assumption, however, contradicts experimental data. It was shown that the ferroelectric polarization continues to grow for times of five to six orders of magnitude longer than the usually assumed switching times.

In this respect an important detail was not given enough consideration, namely, that PVDF is a semicrystalline material composed of a non-ferroelectric amorphous phase occupying about 50% of the volume and a crystalline phase generally containing ferroelectric crystallites along with paraelectric  $\alpha$  crystals. Ferroelectric and paraelectric parts exhibit different dielectric constants and polarization field dependencies. It has been shown that the presence of conductivity in a polymer-ceramic composite delays the polarization switching. However, this idea has not been adopted for ferroelectric polymers.

Despite numerous studies, the exact value of the dielectric permittivity  $\epsilon$  of PVDF, a typical ferroelectric polymer, is unknown, because reported values of  $\epsilon$  are in the range 2 - 30 depending on the method of measurement or the calculation methodology, as well as the technology of obtaining, structure and composition of samples.

Experimentally measured values of the dielectric permittivity usually are not reliable, if the commonly used method of Sawyer–Tower is applied. The reason is dependence of the obtained values on of the applied electric field frequency. Maxwell's relaxation time in ferroelectric polymers are in the order of seconds, while standard frequency of the electric hysteresis measurements is 1000 Hz. Under this condition, induction does not keep up with the field, and the hysteresis loop became distorted.

PVDF is the two-component semi-crystalline material consisting of the ferroelectric  $\beta$ -phase (50-90 %) and amorphous phase (10-50 %). Furukawa [1] has found that  $\epsilon$  is a function of the applied field, namely  $\epsilon = 19$  in a zero field, while  $\epsilon = 9$  when the ferroelectric polarization reaches saturation and  $\epsilon = 30$  when the polarization is zero near the coercive field.

All components of the polarization in the non-ferroelectric phase of PVDF are linear, whereas, the ferroelectric nonlinear component PF in the ferroelectric phase consists of electron and dipole components. The polarization  $P$  in linear dielectrics is proportional to the applied field strength  $E$

$$P = \varepsilon_o (\varepsilon - 1)E, \quad (1)$$

where  $\varepsilon_o$  is the permittivity of a vacuum;  $\varepsilon$  is the dielectric permittivity of the sample.

It is known from the theory of dielectrics that  $\varepsilon$  depends on the concentration of the atoms  $n_a$  and that of dipoles  $n_d$ , the atomic polarizability  $\alpha$ , the static dipole moment  $p$ , and the temperature  $T$  [2]

$$\varepsilon = 1 + \frac{1}{\varepsilon_o} \left( n_a \alpha + \frac{n_d p^2}{3kT} \right), \quad (2)$$

where  $k$  is Boltzmann's constant.

It is also known [3] that the dipole moment  $p$  of the  $-\text{CF}_2\text{-CH}_2-$  unit in PVDF is  $p=7.6 \cdot 10^{-30}$  C·m, while  $m_d = 9 \cdot 10^{-26}$  kg (dipole mass). It is also known that the densities of amorphous  $\rho_a$  and crystalline  $\rho_c$  phases in PVDF are different ( $\rho_a = 1.68$  g/cm<sup>3</sup>,  $\rho_c = 1.93$  g/cm<sup>3</sup>), and therefore the concentrations of dipoles are also different ( $n_{cr} = 2.1 \cdot 10^{28}$  m<sup>-3</sup> and  $n_{am} = 1,8 \cdot 10^{28}$  m<sup>-3</sup>). Thus, the concentration of atoms in the crystalline and amorphous phases are  $n_{cr}' = 1.26 \cdot 10^{29}$  m<sup>-3</sup> and  $n_{am}' = 1.08 \cdot 10^{29}$  m<sup>-3</sup>. Atomic polarization is usually calculated as  $\alpha = 2\pi\varepsilon_o r^3$ , where  $r \approx 10^{-10}$  m is the average radius of the atom.

Substituting the above values into (2), we obtain the value of the dielectric constant in amorphous and in crystalline phases at room temperature  $\varepsilon_a = 11.3$ ,  $\varepsilon_c = 12.9$ . The obtained values are in good agreement with the values of the dielectric constant of PVDF commonly given in literature [4,5].

In the amorphous phase of PVDF, there are dipoles  $-\text{CF}_2\text{-CH}_2-$  oriented to some degree under action of the external field creating some additional polarization  $P'$ , proportional to the field strength  $E$ . Polarization  $P'$  is reversible, that is, it completely disappears at zero field similarly to the electronic and dipole components of the full polarization. von Seggern and Fedosov [6] have found that there is a reversible component of polarization in PVDF equal to  $1.6$   $\mu\text{C}/\text{cm}^2$  at  $E = 160$  MV/m.

Assuming that the polarization  $P'$  is responsible for this polarization component, its influence can be taken into account as an additional part of the dielectric constant in the amorphous phase equal to 8.3. Thus, it seems that the dielectric constant of the amorphous phase is actually equal to  $\varepsilon_a = 19.6$ .

However, it should be noted that contributions of electronic and dipole components to polarization  $P'$  are different. This follows from the experimental data that  $P'$  is formed in about 50  $\mu\text{s}$  at  $E = 160$  MV/m and it disappears during the same time during the short circuiting. Consequently, the constant time of this relaxation process is of the order of 1  $\mu\text{s}$ , while the electronic and dipole polarization components follow the field almost instantaneously.

Considering above calculated data and discussions we used in our subsequent calculations the following numerical values of the PVDF dielectric constant:  $\varepsilon_c = 12.9$  and  $\varepsilon_a = 19.6$ .

### Literature

1. Furukawa T., Phase Trans. Part B. 18, 143 (1989).
2. Fedosov S. N., Sergeeva A. E. et al., High-molecular compounds. 41, 7 (1999).
3. Kussner B., Eberle G., Eisenmenger W., Fedosov S. N., Sergeeva A. E., J. Mater. Sci. Lett. 16, 368 (1997).
4. Koga K., Ohigashi H. J., Appl. Phys. 59, 2142 (1986).
5. Roh Y., et al., IEEE Trans. Ultrason. Ferroel. & Freq. Contr. 49, 836 (2002).
6. von Seggern H., Fedosov S. N., IEEE Trans. Diel. Electr. Insul. 7, 543 (2000).

# МОДЕЛЬ ІЗІНГА. ФОРМУВАННЯ СУСПІЛЬНОЇ ДУМКИ

Швець В.Т., д.ф.-м.н., професор  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Анотація. Проаналізоване питання свободи виявлення волі громадян під час референдуму або виборів. В якості математичної моделі суспільства з інформаційної точки зору обрана модель Ізінга. В рамках цієї моделі проаналізовані всі термодинамічні характеристики системи: внутрішня і вільна інформаційні енергії, інформаційні ентропія і температура, інформаційні теплоємність і тиск. Результати отримані в аналітичному вигляді і пов'язують між собою три ключові інформаційні чинники, що керують поведінкою людини: інформаційне спілкування між людьми, вплив на людей засобів масової інформації і рівня освіти людей. Зроблений висновок про вирішальне значення на рівень свободи виявлення громадян саме рівня їх освіти.

Одним з ефективних застосувань розподілу Больцмана є модель Ізінга. Вона розглядає нескінчену кількість об'єктів, довільним чином розташованих у просторі. Кожний об'єкт може перебувати лише у двох станах. Для системи спінів у квантовій механіці – ці стани: спін, спрямований вгору, і спін, спрямований донизу. Для людської спільноти – це точка зору на референдумі, що передбачає відповідь так або ні. Варіантів фізичної реалізації двох станів для різних систем багато. Гамільтоніан системи  $N$  спінів – оператор енергії має вигляд

$$H = -\frac{1}{2} \sum_{i=1}^N v_{ij} \mu_i \mu_j - \sum_{i=1}^N \mu_i h.$$

Де  $h$  – напруженість зовнішнього магнітного поля,  $v_{ij}$  – енергія взаємодії між спінами,  $\mu_i$  – оператор  $i$ -го спіну.

Множник  $1/2$  введений для того, щоб двічі не враховувати взаємодію між кожною парою спінів. Спін може набувати лише двох значень  $+1$  або  $-1$ . Якщо застосовувати термінологію людської спільноти, то  $h$  – напруженість результуючого зовнішнього інформаційного поля,  $v_{ij}$  – енергія інформаційної взаємодії між людьми,  $\mu_i$  – оператор стану  $i$ -ї людини. Людина може або підтримати тезу – стан  $+1$ , або підтримати антитезу – стан  $-1$ .

Для фізичної системи одиниці вимірювання всіх величин традиційні, а для людської спільноти ми обговоримо їх пізніше.

Середнє значення спіну для аналізу результатів референдуму – це різниця між значенням долі голосів поданих за і проти пропозиції, що виносилась на референдум. З іншого боку середнє значення спіну – це математичне очікування спіну, знайдене за допомогою розподілу Больцмана

Отже, рівняння щодо середнього спіну матиме вигляд

$$R = \tanh\left(\frac{v_0 R + h}{T}\right).$$

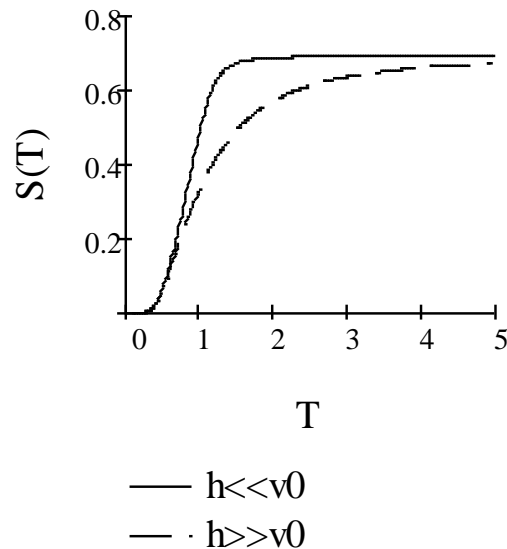
Для людської спільноти параметр  $h$  визначає напруженість інформаційного поля держави, в якому знаходиться конкретна людина. Її можна вимірювати середньою долею часу від часу, відпущеною людині на життя, який людина витрачає на перегляд телевізійних програм політичного характеру. Параметр  $v_0$  може бути середньою долею часу, що людина витрачає на спілкування з іншими людьми. Температуру  $T$  слід пов'язувати з рівнем освіти людини, тобто визначати як середню долю часу, що людина витрачає на освіту і самоосвіту протягом життя від тривалості самого життя. Тут маються на увазі і всі види навчання, через які людина пройшла протягом життя. Оскільки наш аналіз має переважно якісний характер, то ми поклали  $v_0 = 1$ .



Кожний стан системи характеризується певною кількістю спінів, спрямованих вгору і вниз. Кожний з таких станів вироджений за енергією, оскільки спіни, спрямовані вгору, можуть бути по-різному розміщені у вузлах кристалічної ґратки. З виродженістю стану або статистичною вагою стану тісно пов'язана така енергетична характеристика системи як ентропія

$$S(T) = \ln(C_N^n) = -N \left[ \frac{1+R}{2} \ln\left(\frac{1+R}{2}\right) + \frac{1-R}{2} \ln\left(\frac{1-R}{2}\right) \right].$$

Ентропія характеризує ступінь неупорядкованості у фізичній системі або рівень інформаційної свободи для людської спільноти. Її графік наступний



Отже рівень свободи у суспільстві прямує до максимального значення, якщо кількість голосів на обидва варіанти відповіді приблизно однакові. При цьому, у разі малої напруженості зовнішнього інформаційного поля рівень максимальної свободи досягається набагато швидше, ніж у разі великої величини напруженості. У першому випадку максимальне значення досягається майже відразу після того, як час, витрачений на самоосвіту, перевищує час, витрачений на спілкування з людьми. Наявність потужного зовнішнього інформаційного поля суттєво сповільнює досягнення максимальної свободи волевиявлення.

### Висновки.

1. Модель Ізінга є адекватною математичною моделлю для аналізу формування суспільної думки, що виражається шляхом голосування на референдумі.
2. Ключовим фактором референдуму є рівень свободи волевиявлення людьми своєї точки зору. Математично цей рівень визначається величиною інформаційної ентропії. Остання досягає максимального значення у разі приблизно однакової кількості голосів за і проти.
3. Вирішальним фактором, що впливає на свободу вибору під час референдуму є інформаційна температура суспільства, напряму пов'язана з рівнем освіченості громадян.
4. Переход суспільства у стан з максимальною інформаційною свободою передусім фазовий перехід другого роду у системі, що відбувається при певній температурі — температурі Кюрі.

# ПСЕВДОПОТЕНЦІАЛ З ПЕРШИХ ПРИНЦИПІВ І РІВНЯННЯ СТАНУ МЕТАЛІЧНОГО ГЕЛІЮ

Швец В.Т., д.ф.-м.н., професор, Черевко Є.В., к.ф.-м.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

**Анотація.** В рамках другого порядку теорії збурень за псевдопотенціалом електрон-іонної взаємодії розраховане рівняння стану рідкого металічного гелію. При цьому використаний псевдопотенціал знайдений раніше з перших принципів одним з авторів. Цей псевдопотенціал, відповідно до загальної теорії псевдопотенціалів, є нелокальним. Нелокальність псевдопотенціалу призводить до того, що у розвиненні внутрішньої енергії рідкого металічного гелію в ряд за псевдопотенціалом присутній член першого порядку. У разі модельного локального псевдопотенціалу такий член відсутній. Він виявляється того ж порядку величини, що і член нульового порядку. У висліді числових розрахунків тиску рідкого металічного гелію, цей тиск виявляється суттєво більшим, ніж при використанні простих локальних потенціалів, і на порядок більшим, ніж для рідкого металічного водню. Ця обставина пояснює той факт, що водень у металічному стані вже давно отриманий за допомогою різних експериментальних методик, у той час як існування металічного гелію і досі експериментально не доведено.

**Результати і обговорення.** Рівняння стану рідкого металічного водню достатньо добре вивчене [1, 2]. Ця задача спрощується самим фактом експериментального отримання водню в металічному стані. Щодо гелію, то маємо лише невдалі спроби. Вимагає пояснення сам факт таких невдач. Прості теоретичні моделі рідкого металічного гелію цього пояснити не можуть. На наступному графіку наведена залежність тиску в рідкому металічному гелії від густини. Нижня крива цього графіку відповідає моделі точкового іона гелію. Тобто іон гелію нічим не відрізняється від іону водню, тобто протону. Тут всі числові обчислення можна виконати надзвичайно точно, оскільки псевдопотенціал електрон-іонної взаємодії збігається з Кулонівським потенціалом точкового заряду. При густині  $2.56 \text{ г/см}^3$ , що відповідає такій же густині електронного газу, як і у металічному водні, тиск металічного гелію приблизно втричі більший за тиск металічного водню.

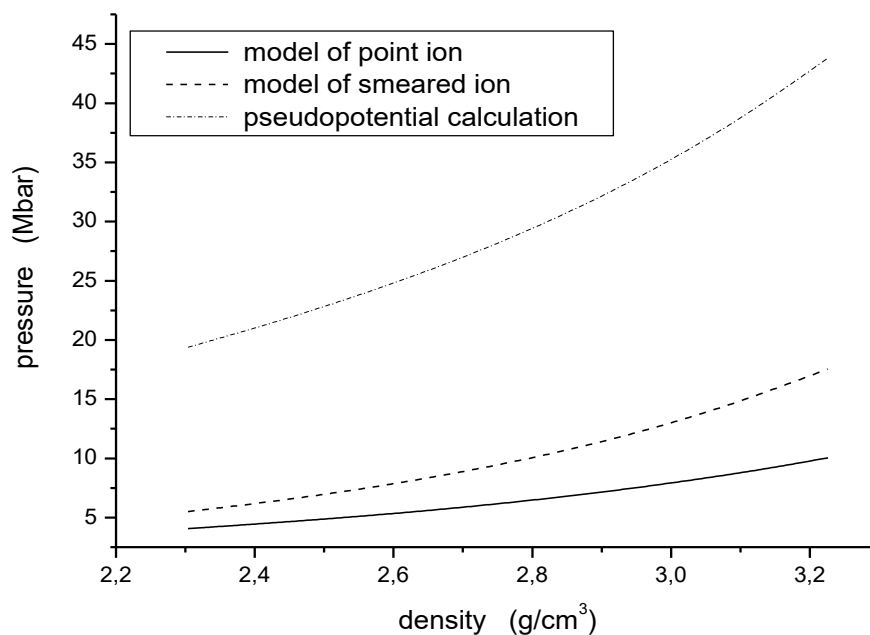
Дещо складнішою є модель розмазаного іона гелію – середня крива на графіку. У цій моделі іон гелію розглядається як точковий заряд ядра і розмазаний довкола нього відповідно до його хвильової функції заряд електрона. При цьому потенціал електрон-іонної взаємодії залишається локальним і всі числові розрахунки аналогічні попередньому випадку. Тиск, який виникає у цьому разі приблизно вдвічі більший за тиск у моделі точкового іона. Такий тиск також досяжний у сучасних експериментах, але металічний гелію отриманий не був.

Верхній кривій відповідають розрахунки тиску з використанням нашого псевдопотенціалу. Тут ми врахували у розкладі внутрішньої енергії металічного гелію член першого порядку за псевдопотенціалом. Тут тиск рідкого металічного гелію виявився приблизно у чотири рази більшим за результат моделі точкового іону. Головна причина такого зростання тиску – врахування члена першого порядку. Цей внесок відразу перемістив значення тиску в область, недосяжну для сучасних експериментів.

## **Висновки.**

1. Принципова відмінність між рідкими металічними воднем і гелієм з теоретичної точки зору полягає у тому, що електрон-іонна взаємодія в металічному водні описується локальним Кулонівським потенціалом, а в металічному гелії – нелокальним псевдопотенціалом.

2. Саме нелокальна частина псевдопотенціалу зумовлює внесок першого порядку у внутрішню енергію, відсутній у металічному водні. Саме це внесок і призводить до того, що тиск, при якому гіпотетично може існувати рідкий металічний гелій на порядок більший за тиск, при якому існує металічний водень.



*нижня крива – модель точкового іона, середня крива – модель розмазаного іона, верхня крива – псевдопотенціальні обчислення із врахуванням члену першого порядку у внутрішню енергію метала*

**Рис. 1 – Залежність тиску (Мбар) у рідкому металічному гелії від густини (г/см<sup>3</sup>)**

#### Література

1. V.T. Shvets, Journal of Experimental and Theoretical Physics, 116, No 1: 159 (2013). DOI: 10.1134/S1063776113010159
2. В.Т. Швець. Екстремальний стан речовини, Металізація газів. Херсон. Видавець Грінь В.С. 2016. – 272 с.
3. В.Т. Швець, Ю.С. Федченко, Н.Г. Коновенко. Нелокальний псевдопотенціал і парна міжйонна взаємодія у металічному гелії. Металлофиз. новейшие технол. (Metallofiz. Noveishie Tekhnol.). – 2021. – V. 43, No. 8. – P. 3–9.
4. В.Т. Швець. First-Principles Pseudopotential and Interionic Interaction in Metallic Helium. Physics of Metals and Metallography. – 2021. – V. 122, – No. 10. – P. 950–953.
5. V.T. Shvets, S.V. Kozytskiy. Thermodynamics of metallic helium. Ukr. J. Phys. – 2013. – V. 58. – № 5, – P. 458–464.

## СЕКЦІЯ «ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА ТА МЕХАТРОНІКА»

### ЕЛЕКТРОПРИВОД ДУТТЬОВИХ ВЕНТИЛЯТОРІВ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ АДАПТИВНОГО АЛГОРИТМУ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ СПАЛЮВАННЯ ПАЛИВА В КОТЛАХ

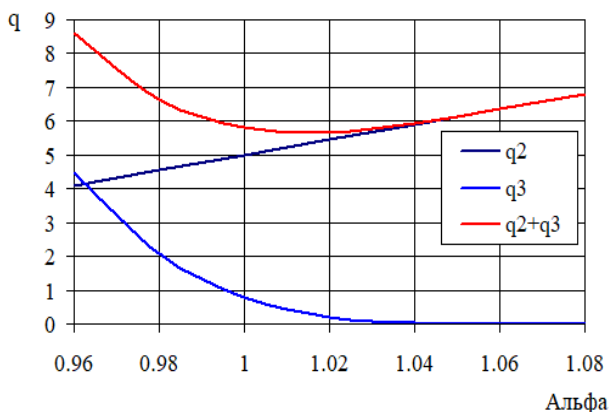
**Бабіч В.Ф., к.т.н., доцент, Осадчук П.І., д.т.н., доцент, Войт І.В., СВО «Магістр»  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

У зв'язку зі зростанням споживання всіх видів енергії та цін на паливо актуальним стає задача ресурсо- та енергозбереження, вирішенню якої приділяють значну увагу у всьому світі. Поява на широкому ринку доступних перетворювачів частоти, регуляторів напруги,

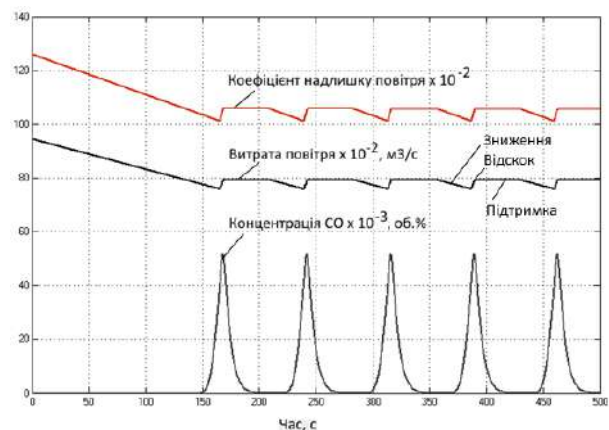
мікропроцесорних засобів, нових датчиків неелектричних величин тощо, зробило актуальним завдання їх ефективного використання в системах тепло- та водопостачання для забезпечення економії газу, електроенергії та води. При створенні комплексних автоматизованих систем управління котельних при їх модернізації або новому будівництві стало обов'язковим впровадження регульованого електроприводу дуттьових вентиляторів, мережевих та рециркуляційних насосів котлів. Середньорічна економія електроенергії за рахунок застосування таких систем на дуттьових вентиляторах досягає 50 %, мережевих насосах – 30 %.

Процес спалювання палива в топковій камері парового котла при зміні навантаження котла повинен протікати при оптимальному співвідношенні «паливо-повітря», тобто при оптимальному коефіцієнті надлишку повітря  $\alpha_{\text{опт}}$ , який визначається як відношення теоретичної витрати повітря до дійсної. Від якості згоряння палива залежить ККД котла та кількість шкідливих викидів в атмосферу, причому за найбільшого ККД досить високі і екологічні показники.

Значення  $\alpha$ , оптимальне з погляду мінімуму суми відносних втрат тепла, з газами, що викидаються,  $q_2$ , і хімічним недопалом  $q_3$  не залежить від температури димових газів за котлом, що складає звичайно біля 150 °С. На рисунку 1 показано, що для природного газу мінімум втрат, тобто рівність нулю похідної  $d(q_2 + q_3)/d\alpha$  досягається при значенні  $\alpha_{\text{опт}} = 1,02 \dots 1,04$ . Припустимі розрахункові значення концентрацій складових хімічного недопалу  $q_3$  в димових газах при цьому складають:  $H_2^{\text{доп}} = 0,011\%$ ,  $CO^{\text{доп}} = 0,117\%$ , тобто на рівні слідів.



**Рис. 1 – Залежність втрат тепла від коефіцієнта надлишку повітря**



**Рис. 2 – Ілюстрація роботи алгоритму «зниження-відскок-підтримка»**

Останнім часом були розроблені перспективні аналізатори-датчики компонентів хімічного недопалу з використанням високочутливих твердотільних датчиків, які здатні швидко і відтворювально вимірювати малу концентрацію  $CO$  в димових газах [1].

Використання пристроїв частотного регулювання обертів дуттьового вентилятора може більш точно підтримувати процес горіння на межі хімічного недопалу шляхом періодичного зменшення витрати повітря до появи сплеску концентрації  $CO$  («зниження») з подальшим збільшенням витрати повітря до зникнення хімічного недопалу («відскок») і підтримання постійної витрати повітря на протязі деякого часу («підтримання») (рисунк 2) [2]. Залежно від типу агрегату для спалювання палива цикл «зниження-відскок-підтримка» триває 2...5 хвилин і дозволяє підтримувати оптимальний процес горіння для всіх режимів, при практично будь-яких змінах умов експлуатації і з будь-якими регуляторами і виконавчими механізмами. Цей алгоритм регулювання в процесі роботи фактично самостійно корегує режимну карту і особливо ефективний при використанні котлів в режимах малої потужності.

Особливістю роботи відцентрових вентиляторів є значний момент інерції їх роторів, що вимагає використовувати векторні закони керування електроприводом (ЕП) для

підтримання обертів з точністю в декілька процентів, а також використання гальмівних резисторів при зниженні обертів вентилятора, коли ЕП переходить в генераторний режим.

На рисунку 3 подана схема моделі такого ЕП в Matlab-Simulink з широтно-імпульсним перетворювачем частоти живлення асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором. Система імпульсно-фазового управління перетворювачем реалізована в блоці векторного управління *Vector Control* [3].

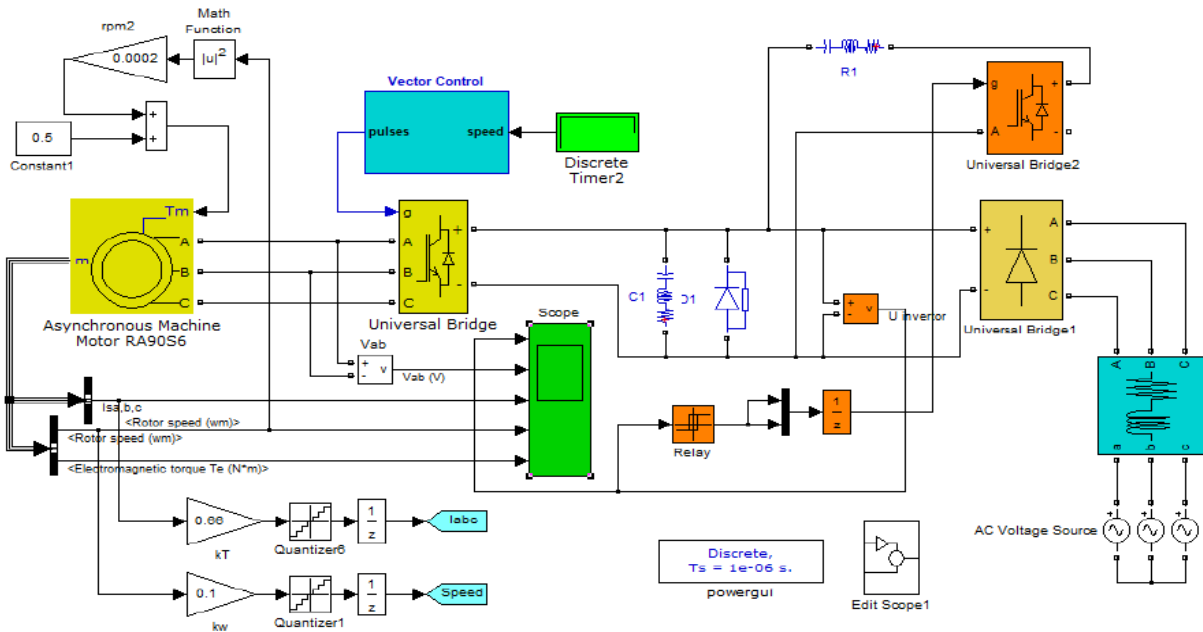


Рис. 3 – Схема моделі електроприводу з векторним керуванням

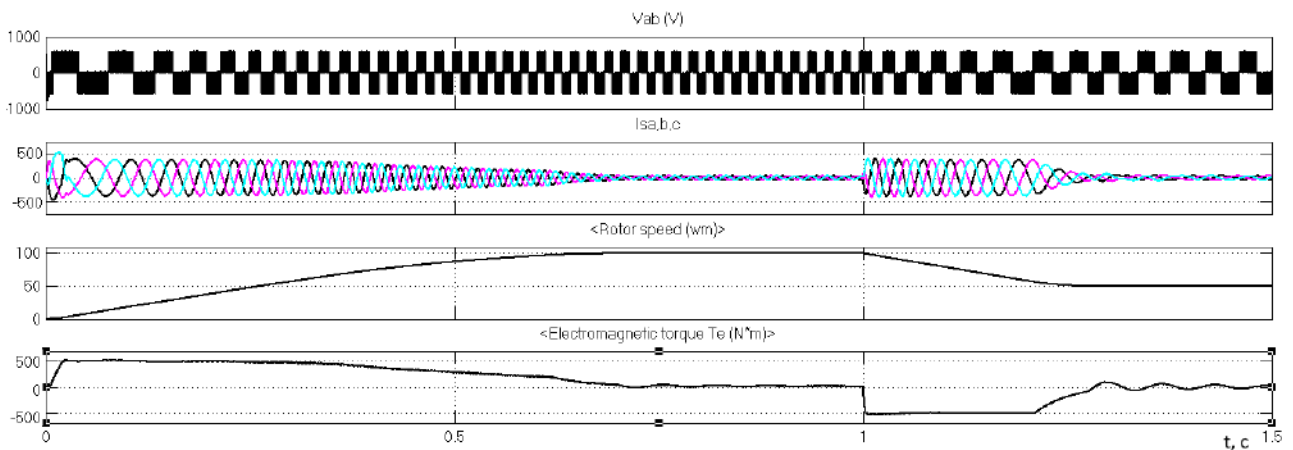


Рис. 4 – Результати моделювання електроприводу з векторним керуванням при роботі на активне навантаження при переході з великої на середню швидкість

Момент опору вентилятора залежить від обертів ЕП і подається на вхід  $T_m$  двигуна. Результати моделювання роботи ЕП дутьового вентилятора котла ДКВР-10-13 при розгоні до максимальних обертів та зменшенні обертів до половинного значення подані на рисунку 4. Як видно, перехідні процеси набору швидкості та зміни електромагнітного моменту закінчуються за час біля 0,7 с, точність підтримання заданої швидкості і форма перехідних процесів є задовільними для експлуатації.

Таким чином, використання сучасних частотно-регульованих ЕП з векторним законом керуванням вентиляторних та насосних установок при модернізації існуючих та проектуванні нових котельних є доцільним за економічними, екологічними та технічними показниками.

## Література

1. Sensorgesteuerte CO Regelung zur Optimierung des Verbrennungsprozesses für Feuerungsanlagen kleiner und mittlerer Leistung. – Dr.-Ing. Frank Hammer, Ing. (FH) Harald Weber, LAMTEC Meß – und Regeltechnik für Feuerungen GmbH&CoKG, D-69190 Walldorf, Druckschrift Nr. DLT 5014.06.

2. Тележко Г.М., Ягов Г.В. Современные методы обеспечения ресурсо-энергосбережения в теплоэнергетике и теплоснабжении. // Энергетика Татарстана, № 1, 2009. – С. 27-33.

3. Терёхин В.Б. Моделирование систем электропривода в Simulink (Matlab 7.0.1): Учебное пособие / В.Б. Терёхин. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 292 с.

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТІСТОМІСИЛЬНОЇ МАШИНИ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ З ЧАСТОТНИМ КЕРУВАННЯМ

Галіулін А.А., к.т.н., доцент, Осадчук П.І., д.т.н., доцент,  
Кобзар О.В., здобувач СВО «Магістр»  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Тістомісильні машини використовуються на підприємствах хлібопекарської, макаронної і кондитерської промисловості України для замісу тіста і напівфабрикатів.

Процес замісу тіста полягає у замішуванні борошна і компонентів з водою, для надання тісту і напівфабрикатам однорідної структури, наситити їх повітрям і забезпечити найсприятливіші умови для його бродіння.

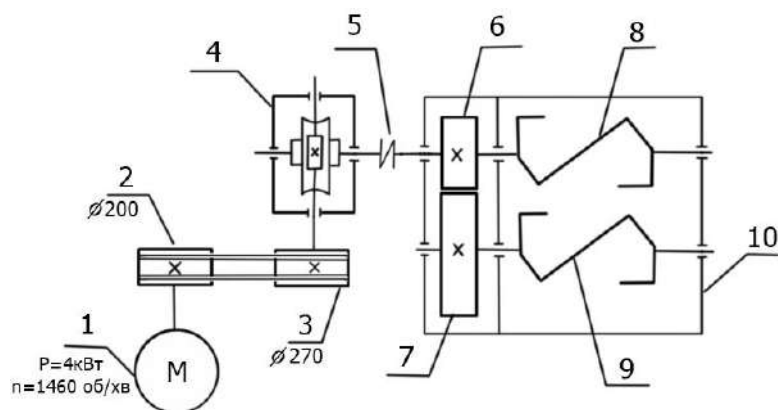
В роботі розглянутий процес замішування тіста для вироблення хлібопекарських виробів як технологічний об'єкт управління (ТОУ), обрані параметри контролю якості тіста для автоматизації роботи тістомісильних машин.

Мета роботи - розробити систему частотного керування електропривода тістомісильної машини марки ТМ-63М (рис. 1) для автоматизації її роботи з метою підвищення якості замісу тіста та економії витрат енергії для його виготовлення.



*а – загальний вигляд з боку; б – вигляд тістомісильного корита з лопатями*

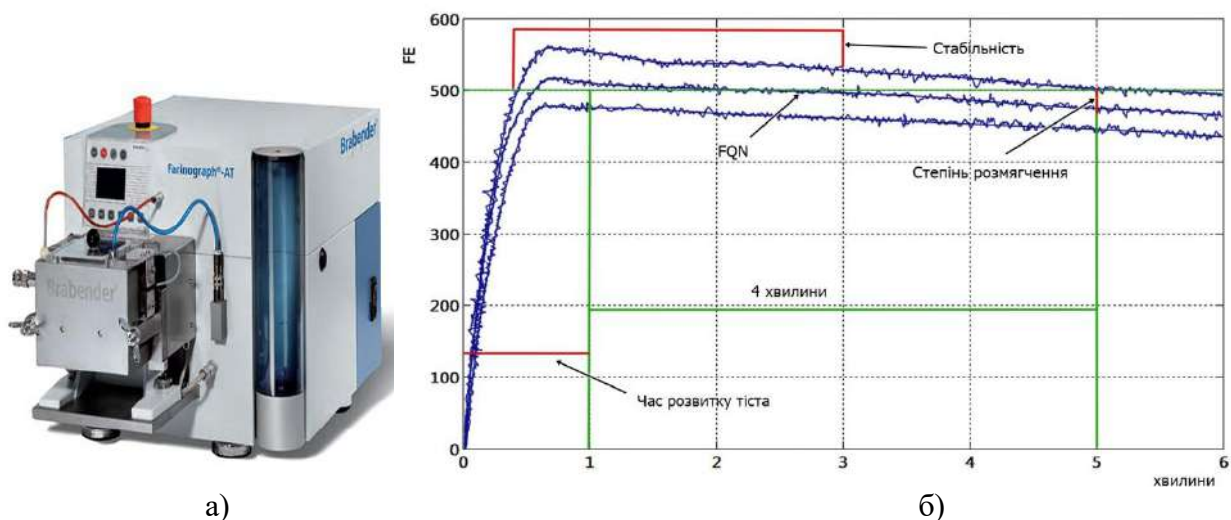
**Рис. 1 – Загальний вигляд тістомісильної машини ТМ-63М**



1 – двигун; 2, 3 – ведучий та ведений шківів клинопасової передачі; 4 – черв'ячний редуктор; 5 – муфта; 6, 7 – шестерні колеса циліндричного редуктора; 8, 9 – тістомісильні лопаті; 10 – тістомісильне корито

**Рис. 2 – Кінематична схема привода лопатів тістомісильної машини ТМ-63М**

Фаринограф – це маленька тістомісильна машина, яка призначена для визначення водопоглинальної здатності реологічних властивостей пшеничного і житнього борошна та тіста з високою точністю відтворювання результатів. Ці властивості зробили його головним приладом у хлібопекарській промисловості.



а – загальний вигляд фаринографа Брандера; б – фаринограми тіста: FE – значення якості борошна (тіста), FQN – індекс якості борошна за фаринографом

**Рис. 3 – Загальний вигляд фаринографа і фаринограми**

Таким чином, тістомісильна машина є фаринографом, тільки великого розміру. Значення якості тіста FE у відносних одиницях пропорційне потужності двигуна електропривода тістомісильних лопатів, тобто повторює хід фаринограми замішування тіста.

Процес замішування тіста складається з трьох частин: 1 – час розвитку тіста (біля 1 хв.); 2 – час стабілізації тіста (3...5 хв.); 3 – час розм'якшення (після 3...5 хв.).

Алгоритм роботи системи автоматичного керування електропривода тістомісильної машини:

1 – завантаження суміші борошна і води тіста в тістомісильне корито;

2 – початок замішування здійснюється при номінальній швидкості обертання ротора двигуна привода тістомісильних лопатів до досягнення максимального значення якості тіста FE, що відповідає максимальній потужності двигуна;



3 – при досягненні максимальної потужності двигуна швидкість обертання лопатів тістомісильної машини зменшується на 30...50 %, а процес вимішування тіста продовжується так на протязі 1...2 хв. для досягнення стабілізації тіста, та не допускає його розм'якшення;

4 – після зупинки роботи електропривода лопатів включається електропривод тістомісильного корита для вивантаження тіста.

Заданий алгоритм роботи системи автоматичного керування електропривода тістомісильної машини забезпечує виробництво тіста високої якості, зменшує час роботи машини, що призводить до економії електроенергії для його виготовлення.

Для частотного електропривода лопатів обраний скалярний перетворювач частоти

Модель	Кількість фаз на вході	$U_n, В$	$I_{ін}, В$	$I_{іmax}, В$	Рекомендована потужність двигуна, кВт
VLT2840	3	380-480	9.1	14.5	4.0

## РОБОТА АСИНХРОННОГО ДВИГУНА ПРИ НЕСИМЕТРИЧНІЙ НАПРУЗІ МЕРЕЖІ

Штепа Є.П., к.т.н., доцент

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Несиметрична напруга на затискачах обмотки статора асинхронного двигуна може виникнути за рахунок мережі живлення або штучно, наприклад, вмиканням в одну із фаз додаткового резистора.

Це приводить до зменшення пускового моменту і моментів двигуна при його роботі під навантаженням.

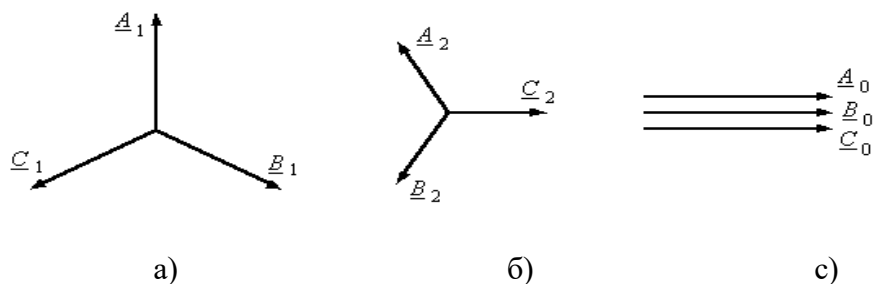
Якщо нехтувати насиченням, то характеристики двигуна при несиметричній напрузі можна отримати методом накладення, вважаючи, що на затисках машини діє незалежно одна від одно напруга прямої  $U_{12}$  і зворотної послідовностей чергування фаз  $U_{21}$ . Нульова послідовність  $U_0$  при симетричній лінійній напрузі мережі не робить впливу на роботу двигуна:

$$\begin{aligned} \underline{U}_{1f} &= \frac{1}{3}(\underline{U}_A + a\underline{U}_B + a^2\underline{U}_C); \quad \underline{U}_{2f} = \frac{1}{3}(\underline{U}_A + a^2\underline{U}_B + a\underline{U}_C); \\ \underline{U}_0 &= \frac{1}{3}(\underline{U}_A + \underline{U}_B + \underline{U}_C). \end{aligned} \quad (1)$$

Метод симетричних складових відноситься до спеціальних методів розрахунку трифазних кіл і широко застосовується для аналізу несиметричних режимів їх роботи, у тому числі з нестатичним навантаженням. В основі методу лежить уявлення несиметричної трифазної системи змінних ЕРС, струмів або напруг у вигляді суми трьох симетричних систем, які називають симетричними складовими. Розрізняють симетричні складові прямої, зворотної й нульової послідовностей, які різняться порядком чергування фаз.

Симетричну систему прямої послідовності утворюють (рис. 1, а) три однакові по модулю вектори  $\underline{A}_1$ ,  $\underline{B}_1$ , і  $\underline{C}_1$  зі зсувом друг стосовно друга на  $120^\circ$  рад., причому  $\underline{B}_1$  відстає від  $\underline{A}_1$ , а  $\underline{C}_1$  – від  $\underline{B}_1$ .





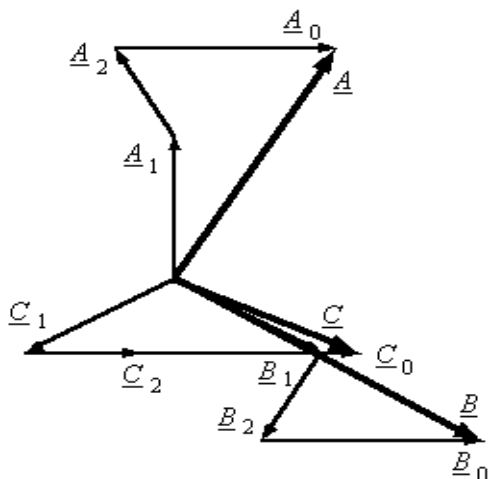
**Рис. 1 – Пряма, зворотна й нульова послідовності чергування фаззмінних ЕРС**

Запровадивши, оператор повороту  $\underline{a}$ , для симетричної системи прямої послідовності можна записати:  $\underline{B}_1 = \underline{a}^2 \underline{A}_1$ ;  $\underline{C}_1 = \underline{a} \underline{A}_1$

Симетрична система зворотної послідовності утворена рівними по модулю векторами  $\underline{A}_2$ ,  $\underline{B}_2$ , і  $\underline{C}_2$  з відносним зсувом по фазі на  $120^\circ$  рад., причому тепер  $\underline{C}_2$  відстає від  $\underline{A}_2$ , а  $\underline{B}_2$  – від  $\underline{C}_2$  (рис. 1, б). Для цієї системи маємо:  $\underline{C}_2 = \underline{a}^2 \underline{A}_2$ ;  $\underline{B}_2 = \underline{a} \underline{A}_2$ .

Система нульової послідовності складається із трьох векторів, однакових по модулю й фазі (рис. 1, в):  $\underline{A}_0 = \underline{B}_0 = \underline{C}_0$ .

При додаванні трьох зазначених систем векторів утворюється несиметрична система векторів (рис. 2).



**Рис. 2 – Приклад додавання трьох симетричних систем векторів для одержання несиметричної системи векторів**

Будь-яка несиметрична система однозначно розкладається на симетричні складові. Дійсно,

$$\underline{A} = \underline{A}_1 + \underline{A}_2 + \underline{A}_0, \tag{2}$$

$$\underline{B} = \underline{B}_1 + \underline{B}_2 + \underline{B}_0 = \underline{a}^2 \underline{A}_1 + \underline{a} \underline{A}_2 + \underline{A}_0, \tag{3}$$

$$\underline{C} = \underline{C}_1 + \underline{C}_2 + \underline{C}_0 = \underline{a} \underline{A}_1 + \underline{a}^2 \underline{A}_2 + \underline{A}_0. \tag{4}$$

Таким чином, отримана система із трьох рівнянь щодо трьох невідомих  $\underline{A}_1$ ,  $\underline{A}_2$ ,  $\underline{A}_0$  які, отже, визначаються однозначно. Для знаходження  $\underline{A}_0$  складемо рівняння (2), (3) та (4).

Тоді, враховуючи, що  $\underline{a}^3 = 1$ , одержимо:

$$\underline{A}_0 = (\underline{A} + \underline{B} + \underline{C})/3, \tag{5}$$

Для знаходження  $\underline{A}_1$  помножимо (2) на  $\underline{a}$ , а (3) – на  $\underline{a}^2$ , після чого отримані вирази складемо з (2). У результаті приходимо до співвідношення:

$$\underline{A}_1 = (\underline{A} + \underline{aB} + \underline{a}^2\underline{C})/3, \quad (6)$$

Для визначення  $\underline{A}_2$  зі співвідношенням (2) складемо рівняння (3) і (4), попередньо помножені відповідно на  $\underline{a}^2$  і  $\underline{a}$ . У результаті маємо:

$$\underline{A}_2 = (\underline{A} + \underline{a}^2\underline{B} + \underline{aC})/3. \quad (6)$$

Формули (1)...(6) справедливі для розрахунків будь-якої системи несиметричної векторів  $\underline{A}$ ,  $\underline{B}$ ,  $\underline{C}$ , а такожі для симетричної системи.

В останньому випадку виконуються умови:

$$\underline{A} = \underline{A}_1; \underline{A}_2 = \underline{A}_0 = 0. \quad (7)$$

## ПРОВІДНІСТЬ В ЛЕГОВАНОМУ ПОЛІСТИРОЛІ

Ревенюк Т.А., к.ф.-м.н., асистент

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Дослідження проводилося для зразків чистого полістиролу та guest-host системи, що складається з полістиролу, легованого молекулами НЛО хромофора ДР1.

Полістирол (ПС) належить до групи термопластів і існує у трьох модифікаціях, які називаються атактичною, ізотактичною та синдіотактичною. Для застосування як матриці для НЛО полімерів цікавий лише атактичний ПС. Температура скловання ( $T_g$ ) аморфного атактичного ПС знаходиться в діапазоні від  $90^\circ\text{C}$  до  $100^\circ\text{C}$  залежно від молекулярної маси. Діелектрична проникність на частоті 1 кГц становить 2,49...2,55, а питомий опір за кімнатної температури має порядок  $10^{18} \dots 10^{20}$  Ом·м.

У якості добавки нами використаний широко відомий і поширений барвник ДР1, він відноситься до групи синтетичних органічних дисперсних барвників і застосовується для фарбування полієфіру, поліаміду, ацетатного та тріацетатного волокна, а також для створення нелінійних оптичних полімерів.

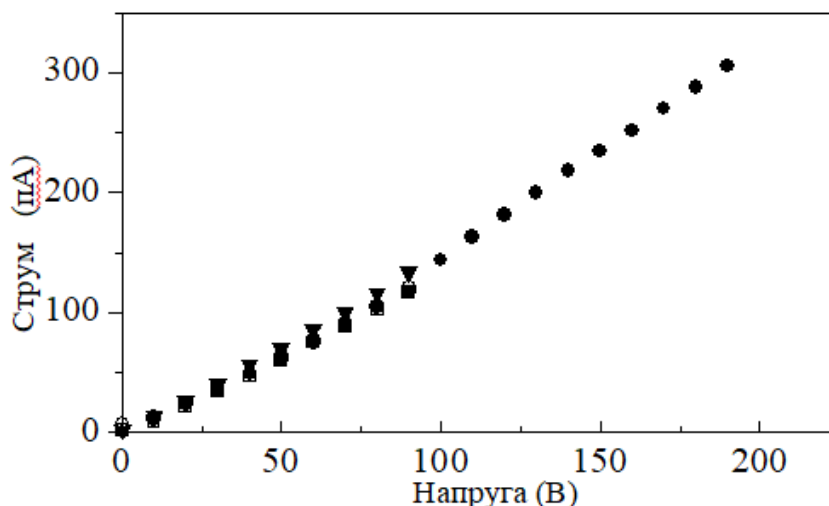
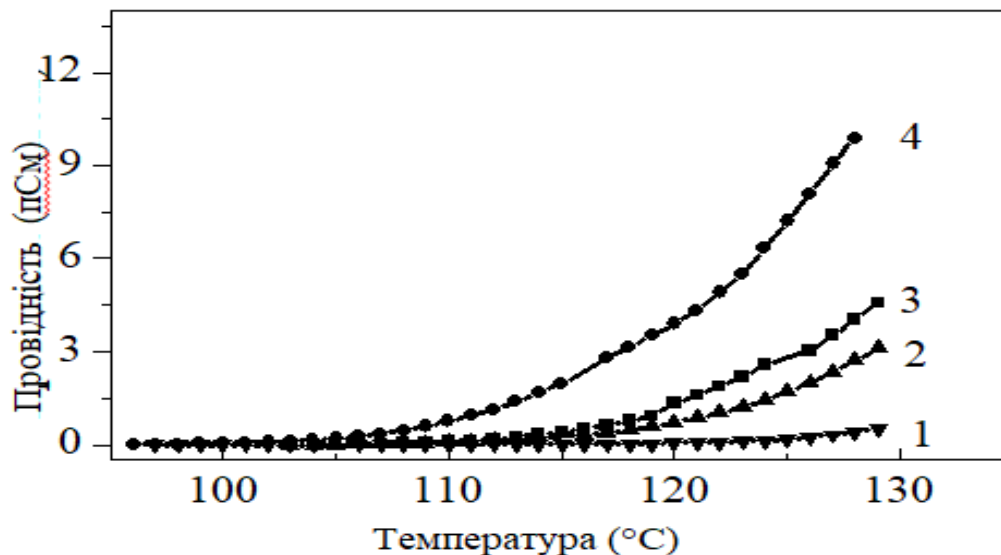


Рис. 1 – Вольт-амперні характеристики зразків ПС+1,5% ДР1 за температури

Зразки легованого ПС отримували із суміші чистого ПС та молекул ДР1, розчинених у хлороформі. Товщина плівок мала порядок 20 мкм із концентрацією ДР1 від 0,5 до 2,5 %.

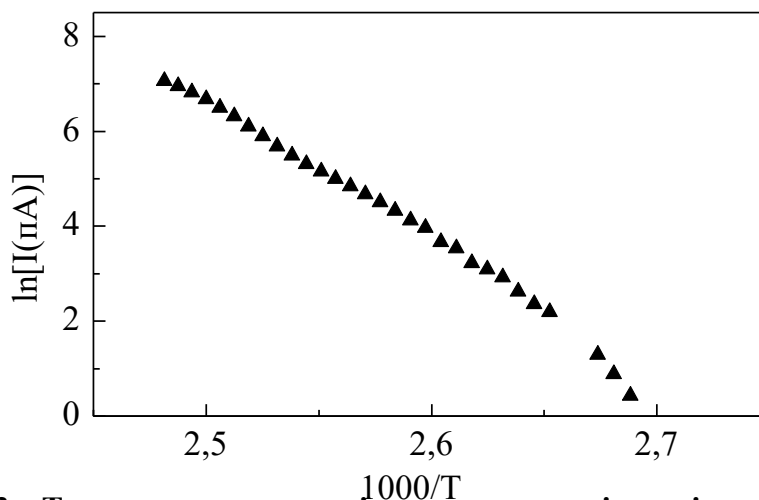
ПС не має якоїсь істотної провідності при температурах нижче  $T_g$ . Але при

температурах  $T > T_g$  струм, що вимірюється при постійному доданому напрузі, збільшується, вказуючи на існування деякої провідності. Природа цієї провідності не цілком встановлена, але оскільки вона термічно активується, можна припустити, що струм провідності, ймовірно, створюється, швидше за все, шляхом внутрішньої емісії власних носіїв заряду, ніж шляхом зовнішньої інжекції. Це твердження підтверджується гарною лінійністю вольт-амперної характеристики (ВАХ), виміряної на зразках з 1,5 % ДР1 при температурі 110 °С ( $T > T_g$ ) і представленої на рис. 1. Температурна залежність провідності у легованому ПС різна для зразків із різною концентрацією ДР1, як показано на рис. 2. Загалом, чим вища концентрація домішок, то вище провідність.



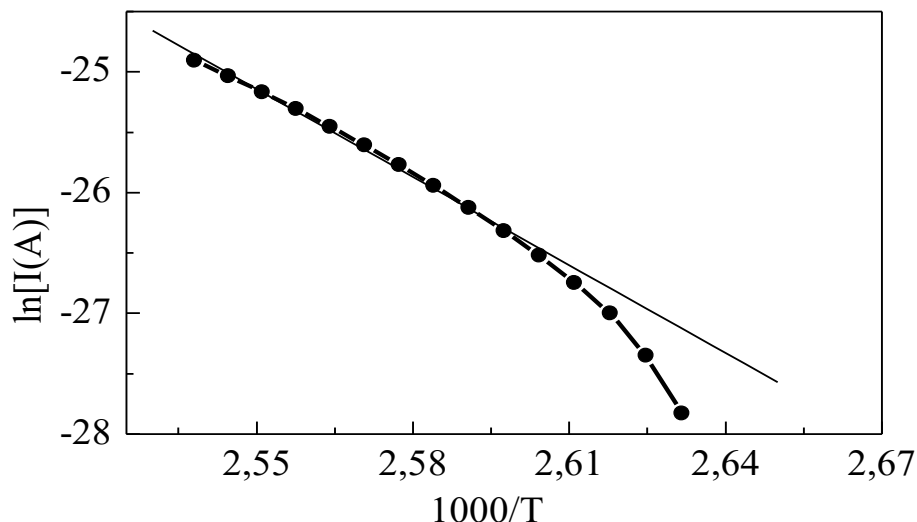
**Рис. 2 – Температурна залежність провідності зразків легованого ПС при різних концентраціях хромофора ДР1 (1 – 0 %; 2 – 1 %; 3 – 1,5 %; 4 – 2 %)**

Можливо, що молекули ДР1 роблять свій внесок у створення носіїв заряду при високій температурі та деякі інші частинки, що потрапляють в ПС матрицю. Енергія активації провідності має однаковий порядок ( $Q=2,0...2,3$  еВ) як для чистого ПС, так і для легованого полімеру, як впливає з рис. 3 та рис. 4



**Рис. 3 – Температурна залежність струму провідності у зразках ПС+2% ДР1 при доданій напрузі 150 В. Обчислене значення енергії активації становить 2,3 еВ**

Провідність при температурах нижче  $T_g$  може бути оцінена з відхилення ізотермічних струмів поляризації від відповідних струмів деполізації, якщо зарядний струм досягає встановленого значення. Однак, наші зразки без дефектів у багатьох випадках не показували струму насичення, навіть після застосування поляризуючої напруги протягом тривалого часу. Крім того, струми поляризації та деполізації у цих зразках майже збігаються, як видно, наприклад, на рис. 3. для струмів у зразках ПС+2% ДР1, поляризованих при температурі 50 °С та напрузі 500 В протягом 3000 с. Струми після поляризації протягом 3000 зменшуються до 0,04 пА, що відповідає провідності  $5 \cdot 10^{17}$  См/м, типової для непровідних полімерних діелектриків. Таким чином, при  $T < T_g$  провідністю у зразках ПС+ДР1 можна знехтувати.



**Рис. 4 – Температурна залежність струму провідності у зразках чистого ПС при доданій напрузі 150 В. Обчислене значення енергії активації складає 2,0 еВ**

## **СТРУКТУРА РОЗРАХУНКУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ АПАРАТІВ ДЛЯВТОРИННОГО ОЧИЩЕННЯ РОСЛИННИХ ОЛІЙ**

**Осадчук П.І., д.т.н., доцент**

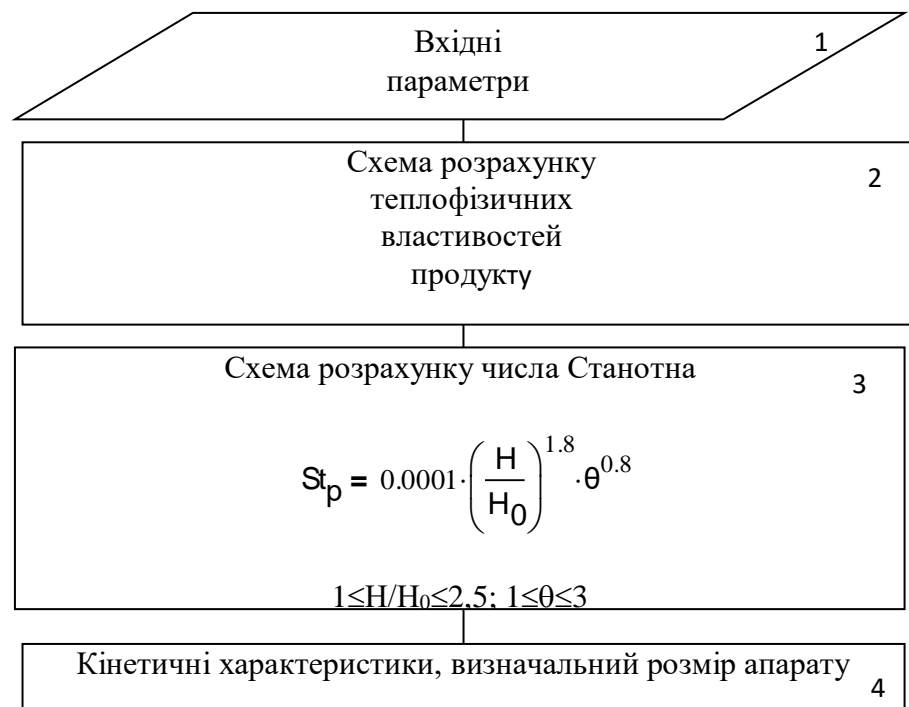
**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Для побудови інженерної методики розрахунку процесу при гідратації олії використано наробітки, отримані в результаті експериментального й аналітичного моделювання [1].

При цьому необхідно відобразити зв'язок між змінними, що визначають режим руху продукту, теплофізичними властивостями продукту, геометричними параметрами апарату, температурним режимом процесу, коефіцієнтом масопередачі.

Підсумком розрахунку є визначення кінетичних характеристик та режимних характеристик апарату для певного технологічного процесу.

При розрахунку апарату з електромагнітним інтенсифікатором (рис. 1), головними вхідними параметрами є температура продукту, напруженість магнітного поля, визначальний розмір, швидкість потоку, концентрація компонентів.



**Рис. 1 – Алгоритм розрахунку апарату з електромагнітним інтенсифікатором**

Розглянемо виділені структури розрахунку. Після введення вхідних параметрів (блок 1) відбувається розрахунок теплофізичних властивостей продукту (блок 2). Використовуються стандартні апроксимації для визначення густини олії в залежності від температури.

В блоці 3 відбувається розрахунок числа Стантона з використанням залежності, отриманої в результаті узагальнення експериментальних даних. При розрахунку необхідно враховувати діапазон зміни визначальних чисел подібності. Обмеженням на використання

результатів є те, що розроблена модель  $St_p = 0.0001 \cdot H^{1.8} \cdot \theta^{0.8}$  працює тільки в діапазоні зміни визначальних чисел подібності:  $1 \leq H/H_0 \leq 2.5; 1 \leq \theta \leq 3$ .

В блоці 4 розраховується кінетичні характеристики, визначальний розмір апарату.

Розроблена методика дає можливість отримати продуктивність апарату, кінетичні характеристики, визначальний розмір апарату для певного технологічного процесу.

### **Література**

1. Осадчук П. І. Використання електромагнітного поля при гідратації рослинних олій. Збірник наукових праць, ОНАХТ. Випуск 1, том 83. – Одеса, 2019. – с. 98-103.

## **СЕКЦІЯ «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КІБЕРБЕЗПЕКА»**

### **РОЗРОБКА ТРИВИМІРНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ДРУКУ НА 3-D ПРИНТЕРІ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМИ XOLOGIC ZBRUSH**

**Котлик С.В., к.т.н., доцент, Соколова О.П.**  
**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

3D-друк і 3D-принтери в нашому житті вже перейшли з розряду фантастики в розряд побутового застосування. Дійсно, досить багато фірм пропонують зробити оригінальний подарунок на день народження у вигляді бюста іменинника, зламану пластмасову деталь в автомобілі набагато дешевше зробити на 3D-принтері із пластику, ніж замовляти у фірми-виробника або в магазині запчастин. В основі технології 3D-друку лежить принцип пошарового створення (вирощування) твердої моделі.

Застосування тривимірного друку – це серйозна альтернатива традиційним методам прототипування і дрібносерійного виробництва. Наприклад, для створення будь-якої деталі вручну може знадобитися досить багато часу – від кількох днів до місяців. А вже сюди входить не тільки сам процес виготовлення, а й попередні роботи – креслення і схеми майбутнього виробу, які все одно не дають повного бачення остаточного результату. В результаті значно зростають витрати на розробку, збільшується термін від розробки виробу до його серійного виробництва.

Оскільки конструювання і моделювання з використанням 3D-технологій стало дуже поширеним, було розроблено безліч спеціалізованих програмних засобів. Програмне забезпечення, що управляє 3D-принтерами, приймає усі основні формати файлів, що містять 3D-геометрію, включаючи .stl, .wrl, .ply, і .sfx файли, вони можуть експортувати усі основні пакети 3D-моделювань.

Процес створення 3D-моделей навіть на сучасних принтерах, що використовують технологію FDM, не завжди проходить гладко і бездоганно. У цьому винні як спрощені для дешевизни конструкції 3D-принтерів, недоліки неякісного пластику, неправильні установки параметрів при друці, так і помилки, здійснені при створенні моделей в комп'ютерній програмі. Практика показує, що багато неправильних кроків при подальшому друці можна попередити на етапі створення моделей комп'ютерною програмою.

Для правильного аналізу недоліків друку необхідно чітко знати технологію підготовки моделей. Спочатку об'ємна модель створюється в одній із спеціалізованих програм, що зважають на специфіку її подальшого використання (найбільш поширені – Rhino, Blender, 3D Max або SketchUp), після чого її образ у вигляді файлу з розширенням .stl передається спеціальній програмі-слайсеру.

Слайсер – програма для перекладу 3D-моделей в код, що управляє 3D-принтером (для Malyandesktop 3d printer, який використовується у навчальному процесі на кафедрі ІТ та КБ, в комплекті йдуть програми MakerWare і ReplicatorG). Слайсинг – процес перекладу 3D-моделей в код, що управляє 3D-принтером. Модель ріжеться по шарах, кожен шар складається з периметра і/або заливки. Модель може мати різний відсоток заповнення заливкою, також заливки може і не бути (порожниста модель). На кожному шарі відбуваються переміщення по осях XY з нанесенням розплаву пластику. Після друку одного шару відбувається переміщення по осі Z на шар вище, друкується наступний шар і так далі.

Слід зазначити, що на сьогодні використовується для друку формат файлу STL, який містить в собі модель за допомогою її запису окремими трикутниками, коли, наприклад, циліндр ділиться на безліч "гранованих" сегментів, що зводяться кінцем кінцем до цих самих трикутників. Тобто ніяких кривих поверхонь, сфер і торів немає, усі об'єкти апроксимуються у фігури що складаються з купи трикутників.

Слайсер читає трикутники з .stl файлу, нарізує цю множину тонкими шарами, які в результаті і перетворюються в кроки руху друкуючої каретки. Поки він має справу з коректною сіткою, проблем не виникає, але варто в ній з'явитися дірці або перетину трикутників, слайсер може почати "заїкатися". І це не завжди саме "помилка", просто слайсер повинен точно знати, як трактувати створену модель.

Програма ZBrush, яка використовується для тривимірного моделювання студентами спеціальності 122 "Комп'ютерні науки", створена компанією Pixologic. Відмітною особливістю цього ПО є імітація процесу "ліплення" 3D-скульптури, посиленого движком тривимірного рендеринга в реальному часі, що істотно спрощує процедуру створення потрібного 3D-об'єкта. Кожна точка (звана піксель) містить інформацію не лише про свої координати XY і значеннях кольору, але також і глибини Z, орієнтації і застосовуваного матеріалу.

Це означає, що ви не лише можете "ліпити" тривимірний об'єкт, але і "розфарбувати" його, малюючи штрихами з глибиною. Тобто вам не доведеться малювати тіні і відблиски, щоб вони виглядали натурально – ZBrush це зробить автоматично. Також програма дозволяє добитися інтерактивності при немислимій кількості полігонів. Використовуючи спеціальні методи, можна підняти деталізацію до десятків (а то і сотень) мільйонів полігонів.

Також в програмі є безліч модулів (робота з текстурами, геометрією, безліч нових кистей, швидка інтеграція з професійними пакетами 3D-графіків і багато що інше), що підключаються.

Програма ZBrush встановлює галузевий стандарт для цифрової скульптури. Його характеристики дозволяють використовувати налаштування кисті, форми, текстури і фарби віртуальної глини в режимі реального часу. Коли ви використовуєте ZBrush, ви будете працювати з тими ж інструментами, які використовуються кіностудіями, розробниками ігор, виробниками іграшок і колекційних товарів, ювелірними дизайнерами, автомобільними / авіаційними дизайнерами, ілюстраторами і художниками по всьому світу.

Програма використовує технологію під назвою "псевдотривимірна", з її допомогою можна малювати об'ємні моделі на поверхні. Даний тип підходу відрізняється від стандартного в призначенні віртуальної точки висоти, яку прийнято називати як Z, над поверхнею, тим самим даючи відчуття об'ємності штрихів.

## МАТЕМАТИЧНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ АНАЛІЗУ КОРЕКТНОСТІ ПІДГОТОВКИ ДОКУМЕНТІВ

<sup>1</sup>Макоєд Н.О., к.п.н., доц., <sup>2</sup>Волков В.Е., д.т.н., проф.

<sup>1</sup>Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

<sup>2</sup>Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова, м. Одеса

Актуальність проблеми пов'язана із стрімким зростанням обсягів документації в різноманітних сферах людської діяльності.

Справді, якщо розглянути будь-яку «велику» установу або підприємство, то організаційне керування такою структурою передбачає постійне видання значної кількості документів – наказів, розпоряджень, рішень та пояснень до них. Але в багатьох випадках ці документи (якщо розглядати їх у повному обсязі за значний період часу) суперечать один одному. Ще в більшому ступені це стосується указів, законів та підзаконних актів, що видаються державними органами керування – президентом, парламентом, міністерствами та їх департаментами.

Навіть коли в Верховній Раді України реєструється законопроект, складений групою парламентарів, серед яких є висококваліфіковані юристи, Головне науково-експертне управління апарату Верховної Ради (в складі якого є свої юристи) обов'язково додає до цього

законопроекту свій висновок; такі висновки майже завжди містять багато зауважень та вказівки на протиріччя цих законів іншим документам нормативно-правової бази. І навіть після врахування цих вказівок і двох читань закону, певні протиріччя залишаються. Набагато більше протиріч виявляється в підзаконних актах (в чому немає нічого дивного – адже їх складають менш кваліфіковані люди і вони потребують більш високого ступеня деталізації, а крім того вони пов'язані з більшою кількістю документів).

Отже, навіть юристи мають проблеми із складанням та трактуванням законів. Ще більше проблем виникає у пересічних громадян, які ці закони читають і намагаються їх зрозуміти.

Громадяни просто не можуть самостійно розібратися в нагромадженні статей та параграфів різних законодавчих та нормативних актів. Більшість людей сама вже просто не читає закони, а, в кращому випадку, читає коментарі до цих законів у засобах масової інформації, при тому, що такі коментарі не завжди є коректними і зрозумілими, а інколи навіть повністю «перекручують» саму сутність законів. В гіршому ж випадку люди орієнтуються на тлумачення законів своїми керівниками, колегами або, навіть, просто знайомими, яких вважають більш кваліфікованими.

Така ж сама ситуація має місце з наказами та розпорядженнями по підприємствах і установах (тільки негативні наслідки в цих випадках є набагато менш відчутними).

Головною причиною виникнення ситуації, що склалася, є стрімке зростання як загального обсягу документів, так і кількості перехресних зв'язків між ними. На останній фактор треба звернути особливу увагу.

Двома головними проблемами при розгляді перехресних зв'язків між різноманітними документами є:

1) виникнення протиріч між документами;

2) «нескінчені» посилання з одного документа на інший, що заважає розумінню та тлумаченню основного документа.

Розв'язання цих проблем потребує використання сучасних інформаційних технологій та певних математичних методів.

Завдання полягає в тому, щоб створити автоматизовану (повна автоматизація тут неможлива) систему аналізу перехресних зв'язків між документами, а в першу чергу – розробити математичне, інформаційне та програмне забезпечення такої системи.

Перш за все слід зауважити, що для реалізації поставленої мети необхідно мати відповідну базу даних документів. Ця база даних має надавати можливість за допомогою певних атрибутів однозначно ідентифікувати документ (якщо це закон, то ідентифікація може відбутися за його номером) і деякі його складові (статті, абзаци, розділи, пункти, підпункти, параграфи, підпараграфи). Тобто база даних документів має бути належним чином систематизована та ієрархізована.

При наявності такої бази можна переходити до математичного моделювання системи зв'язків між документами. В основу такого моделювання нами покладено графову модель.

Усю сукупність документів можна розглядати як незв'язний орієнтований граф (або як сукупність орієнтованих графів, що можуть не бути навіть слабко-зв'язними, але в більшості випадків все ж таки краще розглядати один граф). Вершинами в цьому графі можуть бути окремі документи (або їх статті, пункти та інше), а дугами (орієнтованими ребрами) – посилання з одного документа на інший. Орієнтація дуги (ребра) визначається тим, з якого документа на який здійснюється посилання.

Якщо створюється новий документ (створюється нова вершина графа з новими, інцидентними їй дугами) або вносяться зміни до вже існуючого документу (у вже існуючій вершини графу змінюється уся сукупність інцидентних їй дуг – одні дуги зникають, а інші з'являються), то виникає новий граф. Для нової (оновленої) вершини слід відшукати не тільки суміжні з нею вершини, а й усі досяжні для неї вершини (документи, на які є посилання в новому або оновленому документу). Це і є ті самі документи, в які при



формуванні нового документу можливо слід внести певні зміни, щоб уникнути протиріч, або треба переглянути при тлумаченні нового документу.

Крім того, уникнення протиріч при оновленні документу вимагає пошуку усіх вершин, з яких дана вершина є досяжною (тобто документів, з яких є посилання на даний документ). Ці документи треба знов-таки проаналізувати і, можливо, оновити.

Слід відмітити, що поставлені математичні задачі є відомими задачами теорії графів, для яких існують вже досить стандартні процедури розв'язання.

Слід також мати на увазі, що пошук за ключовими словами, що дуже часто застосовується зараз для аналізу документів, не є ефективним, тому що одні й ті ж самі документи можуть містити багато однакових слів.

Таким чином, можна зробити висновок, що математичну частину завдання щодо розробки математичного, інформаційного та програмного забезпечення системи автоматизованого аналізу документів та перехресних зв'язків між ними можна вважати виконаною. Розробка відповідного інформаційного забезпечення вже може вимагати залучення галузевого фахівця – наприклад, юриста або керівника канцелярії установи, в якій передбачається впровадження цієї автоматизованої системи.

При розробці програмного забезпечення слід приділити основну увагу інтерфейсу користувача, що має бути зручним та зрозумілим на інтуїтивному рівні. В деяких випадках (особливо, коли мова йде про розробку нових документів – законів, указів, постанов та ін.) може виникнути необхідність розмежування прав доступу з метою підтримання певного рівня безпеки.

## **RESEARCH ON THE IMPORTANCE OF THE AVAILABILITY OF VIRTUAL LABORATORY WORK FOR THE LEARNING PROCESS**

**Olshevska O., Sakaliuk O.**

**Odessa National Technology University, Odessa**

Laboratory work is an important component of student learning. Assembling them helps to acquire practical skills and provides a better understanding of the theory. Also, laboratory work allows the teacher to understand whether the student has mastered the material and assess his knowledge of the subject. Due to the global development of technology, the transition of laboratory workshops to a digital basis is inevitable, which, in turn, will increase the productivity and speed of the process, as well as provide an objective assessment of the results and safety of their preservation.

The global situation regarding the COVID-19 pandemic is accelerating this process, as most schools have to move to distance learning. But some specialties have narrow subjects and do not have software that is easy to use in quarantine. A possible solution is to create an information and management system for the laboratory workshop, which will meet certain requirements of the teacher of the subject.

Higher education institutions have a large number of specialties, which, in turn, have many narrowly focused subjects. Due to quarantine, we had to abandon the usual teaching methods and the question arose as to how to adapt to new ones.

Digitization of education was not as necessary before as it is now, so the process was slow. But the global pandemic is forcing it to accelerate, prompting the emergence of new resources that are more specialized in the demands of educational institutions and their subjects. However, we can say that they will not lose their relevance after the victory of mankind over the virus. Such information and management systems will increase the effectiveness of training for all its participants. Such resources will make it easier for teachers to test students' work, so they will have more time to focus on presenting the topic. In addition, students will be more encouraged to use modern teaching methods, which will also affect their effectiveness and results.

Laboratory workshops of narrow applied specialties lose their meaning in the conditions of distance learning only because there is no general scheme for them, which means that it was impossible to create a single universal application that would meet all the requirements of these workshops.

The main problem of the subject area is the introduction of distance learning. Until now, the opportunity to submit work online to students has been more of an acceptance bonus for some educational institutions or individual faculties than a necessity. With the advent of the SARS-CoV2 virus, there was a need to limit social contacts, but no one canceled the curriculum, and most of them did not change much. While some programs (Discord, Skype, etc.) could be adapted for lectures, as well as others that are more relevant to the learning process (such as Zoom Meetings, Google Meet, etc.), then laboratory equipment for most technical specialties requires additional equipment, which is available in educational institutions but has no analogues in online form. Laboratory workshops of narrow applied specialties lose their meaning in the conditions of distance learning only because there is no general scheme for them, which means that it was impossible to create a single universal application that would meet all the requirements of these workshops.

Finding online resources that could be used to submit workshops is not always successful. In addition, even the available Internet resources, similar to the required ones, do not meet the requirements of educational institutions and have limited functionality. For effective learning with the help of online resources, there is a need to meet certain requirements and the ability to save and view results.

Due to the lack of compliance with even the minimum number of requirements in online resources, it is necessary to create and implement applications that specialize in a particular subject.

## **СЕКЦІЯ «ЕКОЕНЕРГЕТИКА, ТЕРМОДИНАМІКА ТА ПРИКЛАДНА ЕКОЛОГІЯ»**

### **ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ПЕРОВСКІТІВ ДЛЯ ФОТОЕЛЕКТРИЧНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ**

**Бошков Л.З., к.т.н., доцент, Дем'яненко Ю.І., к.т.н., доцент, Суходольська Г.Б., к.т.н.  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Світ знаходиться на порозі революційного розвитку сонячної енергетики завдяки науковим, технологічним і виробничим проривам останнього десятиліття.

Уже в найближчі роки у галузі фотоелектричної генерації очікується технологічна революція, яка завдячує відкриттю і масовому дослідженню у останні роки нового класу фотоелектричних матеріалів. Нові матеріали потенційно дозволять досягнути ефективності сонячної генерації 40 % вже у найближче десятиліття, а в перспективі ефективність перевищить 60 %, якщо вдасться реалізувати економічні рішення у виробництві та експлуатації багатошарових генеруючих поверхонь або винайти ефективну заміну золоту у технологіях термофотовольтаїки. Фотоелектричні панелі на основі кремнію вже майже досягли своєї теоретичної межі ефективності 24 % і будуть поступово замінюватися на більш ефективні панелі нового типу.

Всі вищезгадані прогнози і сподівання базуються на відкритій у 2009 році здатності речовин класу перовскітів до фото ефекту. Класичний перовскіт має хімічну формулу  $\text{CaTiO}_3$  і був відкритий як природний мінерал Л.О. Перовским. Перовскіти, які розробляються для фотовольтаїки, мають однакову з природним кристалічну структуру, але можуть складатися з широкої кількості елементів. Загальна хімічна формула перовскітів  $\text{ABX}_3$ , де А і В – це металічні або органічні аніони, Х – одноатомні катіони групи галогенів. Найбільш

популярним на даний час варіантом перовскіта є іодид метіламоніюсвинцю:  $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ , який відноситься до типу гібридних, тобто металоорганічних, перовскітів.

Над різними аспектами перовскітних технологій у світі працюють біля 3000 наукових і технологічних лабораторій з більш ніж 10000 задіяних працівників.

Актуальні проблеми перовскітної фотовольтаїки, з якими наукова спільнота бореться протягом всього часу з моменту виникнення цього технологічного напрямку, можуть бути зараховані до однієї з трьох груп:

1. Стабільність
2. Токсичність
3. Масштабування

Проблеми стабільності викликані зміною фізико-хімічних властивостей перовскітів під впливом ультрафіолетового випромінювання, атмосферної вологи та кисню. До того ж самі перовскіти мають доволі високу хімічну реакційну здатність у взаємодії з металевими контактами та конструкційними матеріалами.

Проблема захисту від УФ-випромінювання вирішується впровадженням спеціального захисного скла, що дещо погіршує масогабаритні та цінові характеристики перовскітних пристроїв, але дозволяє продовжити строк їхньої експлуатації на 2-3 порядки.

Захист від реакцій з вологою або атмосферним киснем може бути реалізований аналогічно захисту кремнієвих сонячних батарей шляхом інкапсуляції. Другий варіант полягає в зниженні реакційної спроможності перовскітів шляхом підбору відповідного хімічного складу перовскіта. На цьому шляху стабільність перовскітів була підвищена за декілька років цілеспрямованого пошуку з рівня десятків хвилин до двох років. З урахування швидкості прогресу на цьому напрямку, є вірогідність відкриття ще більш стабільних варіантів перовскітів, які забезпечать строки експлуатації фотомодулей на рівні сучасних кремнієвих батарей, тобто 15-20 років.

Проблема стабільності також пов'язана з дослідженням термодинамічних властивостей. Зокрема, досі не визначено, у якому стані, стабільному або метастабільному, перебуває кристал перовскіта  $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$  при умовах експлуатації.

Поки що немає вирішення проблема хімічного реагування  $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$  з золотом, що призводить до деградації металевих токовідводів.

Проблема токсичності перовскітів у першу чергу пов'язана з використанням свинцю, але ця проблема по більшій мірі є психологічною, бо кількість свинцю, що потрібна для виготовлення фотоактивного перовскітного шару є досить незначною у порівнянні. Наприклад, у звичайному одному автомобільному акумуляторі кількість свинцю відповідає його кількості у 2000 квадратних метрах перовскітних панелей. Різниця екологічного впливу свинцю з автомобільних акумуляторів і перовскітної фотовольтаїки лише у формі хімічного з'єднання: у акумуляторах це сульфід свинцю, у панелях це іодид свинцю.

Можливо навести і більш сильний екологічний аргумент: вміст свинцю у природних ґрунтах складає 0,3-1,2 г/м<sup>2</sup> на 1 см глибини. Натомість вміст свинцю в перовскітних елементах дорівнює 0,4 г/м<sup>2</sup>, тобто повне витікання свинцю при розгерметизації не може призвести до перевищення гранично допустимих концентрацій свинцю у ґрунтах. Таким чином, для широкого впровадження перовскітної фотовольтаїки аргумент токсичності не може вважатися науково обґрунтованим.

Проблема масштабування полягає в тому, що більшість технологій виготовлення перовскітної фотовольтаїки самі по собі не дозволяють виготовлення перовскітних елементів площею в десятки і більше квадратних сантиметрів. Якісні перовскітні перетворювачі з рекордними ККД вдається створювати у лабораторіях з розмірами у декілька квадратних міліметрів. При чому 64% лабораторій користуються методом центрифужного покриття (спінкоатінг), який принципово не дозволяє використовувати об'єкти розміром більше декількох сантиметрів. На даний час в світі існують роботи по застосуванню перспективних технологій, кількість яких вже перевищує 10. Найбільш перспективними напрямками технологій є ті, які базуються на нанотехнологіях. На сьогодні 7 компаній вже заявили про

коммерціалізацію своїх розробок у найближчі 5 років. Обсяги стартових капіталів таких компаній від 15 до 75 мільйонів долларів США.

Гібридні перовскіти мають значно ширші перспективи практичного застосування ніж велика енергетика. Серед напрямків, які активно досліджуються у даний час: квантові точки (світлодіоди), лазери, фотодетектори,

Загальний висновок, який можна зробити виходячи з сучасного стану досліджень і розробок в галузі сонячної енергетики, однозначний: фотовольтаїка – безальтернативна.

## **ТЕХНОЛОГІЯ ПРИГОТУВАННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ ТЕРМОАКУМУЛЮВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ**

**Желєзний В.П., д.т.н., проф., Хлієва О.Я., д.т.н., проф.,  
Івченко Д.О., к.т.н., ст. викл., Семенюк Ю.В., д.т.н., проф.  
Одеський національний технологічний університе, м. Одеса**

Ефективна та надійна робота сонячних теплоенергетичних систем неможлива без застосування термоакумуляторів. Перспективним напрямом є застосування в них як робочих тіл речовин з фазовими перетвореннями та введення до їх складу високотеплопровідних наноструктур. Важливою умовою при проектуванні термоакумуляторів є наявність технології створення робочих тіл та достовірної інформації з їхніх теплофізичних властивостей.

Парафін та стеаринова кислота як термоакумулявальні матеріали (ТАМ) для систем теплової енергетики є перспективними, оскільки мають відповідну температуру плавлення для низькотемпературних систем (наприклад, систем опалення, вентиляції та кондиціонування або гарячого водопостачання). Суттєвим недоліком зазначених речовин при використанні їх як ТАМ є низьке значення теплопровідності в рідкій і твердій фазах [1].

З метою зменшення впливу вказаного негативного фактора на швидкість процесів зарядки і розрядки термоакумуляторів у цій роботі використовувалися такі варіанти створення композиційних ТАМ на основі технічного парафіну та стеаринової кислоти:

— використання нанотехнологій (створення ТАМ на основі стеарину і парафіну із введенням у їх склад вуглецевих наноструктур: фулерену C<sub>60</sub>; нанотрубок; терморозширеного графіту) [2-4];

— армування базових ТАМ металевим волокном різного хімічного складу (мідь, алюміній), що є більш поширеним простим підходом, якому приділяється увага у наукових дослідженнях [5-7].

Об'єктами дослідження були зразки технічного парафіну і стеаринової кислоти, а також композитні ТАМ на їх основі.

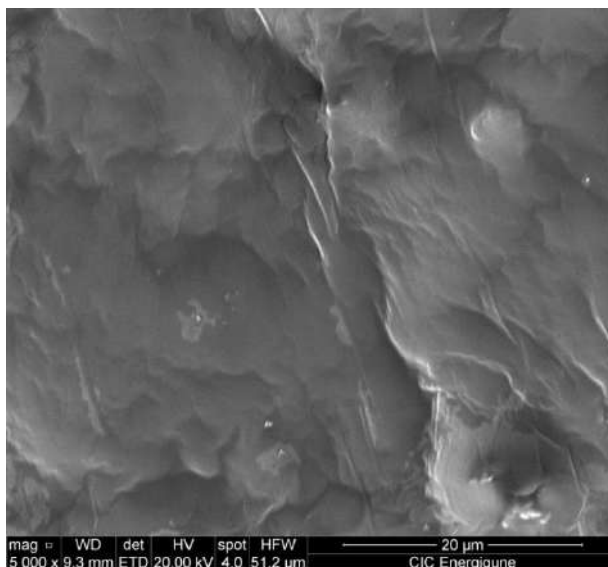
Для створення композитних ТАМ використовувалися такі матеріали: парафін (очищений технічний ТЗ, температура плавлення 53,5 °С); – стеаринова кислота (C<sub>18</sub>H<sub>36</sub>O<sub>2</sub>, відповідає марці Т10); алюмінієве волокно (вата) з середнім діаметром волокна 30 мкм, теплопровідність 168 Вт·м<sup>-1</sup>·К<sup>-1</sup>, вміст базового елемента – не менш ніж 92,2 мас. %; мідне волокно (вата) з середнім діаметром волокна 45 мкм, теплопровідність 383 Вт·м<sup>-1</sup>·К<sup>-1</sup>, вміст базового елемента – не менш ніж 99,9 мас. %; фулерен C<sub>60</sub>, вміст основного продукту 0,995 кг·гк<sup>-1</sup>; багаточарові вуглецеві нанотрубки, вміст основного продукту 0,995 кг·кг<sup>-1</sup>, середній діаметр та питома площа поверхні 10...20 нм та 200...500 м<sup>2</sup>·г<sup>-1</sup>, відповідно.

При створенні композитного ТАМ на основі парафіну та фулерену C<sub>60</sub> було встановлено наявність певної концентрації насичення у розплавленому парафіні. Стан насичення після ультразвукової обробки розчину встановлювався протягом 5-ти діб, а концентрація насичення при 65...70 °С склала 0,936 г·кг<sup>-1</sup>. На основі отриманого значення концентрації насичення було прийнято рішення у наступних експериментальних

дослідженнях при приготуванні композитного використовувати чітко розраховану наважку фулерену C<sub>60</sub> для створення насиченого розчину.

Зображення композитного ТАМ на основі парафіну з вмістом фулерену C<sub>60</sub>, отримане методом сканувальної електронної мікроскопії (робота проводилася з використанням електронного мікроскопу у рамках співпраці з центром сонячної енергетики CICenergigUNE, Іспанія), наведено на рисунку.

Застосована технологія створення композитного ТАМ на основі технічного парафіну та багатошарових вуглецевих нанотрубок не забезпечувала рівномірний розподіл нанотрубок у парафіні. Отриманий композитний ТАМ містив ізольовані агрегати з нанотрубок. Таким чином, технологія створення композитного ТАМ на основі технічного парафіну та багатошарових вуглецевих нанотрубок потребує вдосконалення шляхом тривалішої обробки ультразвуком при високій температурі (як наслідок, за нижчої в'язкості базової рідини). Така обробка може сприяти розриву Ван-дер-Ваальсових сил між окремими нанотрубками у їх агрегатах та формуванню певної структури з нанотрубок в парафіні, що базується на принципі самозбірки.



**Рис. – Зображення композитного ТАМ на основі парафіну із вмістом фулерену C<sub>60</sub>**

За результатами досліджень не було підтверджено довгострокову хімічну стабільність ТАМ стеаринова кислота/мідне волокно та стеаринова кислота/алюмінієве волокно: після трьох місяців зберігання композитних ТАМ та проведення дослідження їх теплопровідності стеаринова кислота при контакті з мідним волокном набула бірюзового кольору, а при контакті з алюмінієвим волокном – сірого кольору, що свідчить про хімічні реакції між компонентами ТАМ. Було прийнято рішення не проводити подальші масштабні дослідження цих систем, як не перспективних для практичного застосування.

Роботу виконано за грантової підтримки Національного фонду досліджень України у рамках проєкту № 2020.02/0125.

### **Література**

1. Wu S., Yan T., Kuai Z., Pan W. Thermal conductivity enhancement on phase change materials for thermal energy storage: A review. *Energy Storage Materials*. 2020. Vol. 5. P. 251-295.
2. Tariq S. L., Ali H. M., Akram M. A., Janjua M. M., Ahmadelouydarab M. Nanoparticles enhanced phase change materials (NePCMs) - A recent review. *Appl. Therm. Eng.* 2020. Vol.176, P. 115305.
3. Shaikh S., Lafdi K., Hallinan K. Carbon nanoadditives to enhance latent energy storage of phase change materials. *J. Appl. Phys.* 2008. Vol. 103 (9). P. 094302.

4. Kibria M. A., Anisur M. R., Mahfuz M. H., Saidur R., Metselaar I. H. S. C. A review on thermophysical properties of nanoparticle dispersed phase change materials. *Energy Convers. Manage.* 2015. Vol. 95. P. 69-89.

5. Gasia J., Maldonado J. M., Galati F., De Simone M., Cabeza L. F. Experimental evaluation of the use of fins and metal wool as heat transfer enhancement techniques in a latent heat thermal energy storage system. *Energy Convers. Manage.* 2019. Vol. 184. P. 530-538.

6. Prieto C., Lopez-Roman A., Martínez N., Morera J. M., Cabeza L. F. Improvement of phase change materials (PCM) used for solar process heat applications. *Molecules.* 2021. Vol. 26(5). P. 1260.

7. Pan M., Lai W. Cutting copper fiber/paraffin composite phase change material discharging experimental study based on heat dissipation capability of Li-ion battery. *Renewable Energy.* 2017. Vol. 114. P. 408-422.

## **ТЕХНОЛОГІЇ БАГАТОЦІЛЬОВОГО ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ПРИ ВИДОБУТКУ АТМОСФЕРНОЇ ВОДИ**

**Бошков Л.З., к.т.н., доцент, Тітлов О.С., д.т.н., професор  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Світ знаходиться на порозі революційного розвитку сонячної енергетики завдяки науковим, технологічним і виробничим проривам останнього десятиліття.

Загальновідомо, що найціннішим ресурсом на планеті найближчим часом стане вода, а боротьба за водні ресурси в світі є одним з факторів в сучасних збройних конфліктах і, ця тенденція буде тільки рости в досяжному майбутньому. Для сприяння у вирішенні цієї проблеми, у грудні 2003 року Генеральна Асамблея Організації Об'єднаних Націй оголосила 2005-2015 роки Міжнародним десятиріччям дій «Вода для життя».

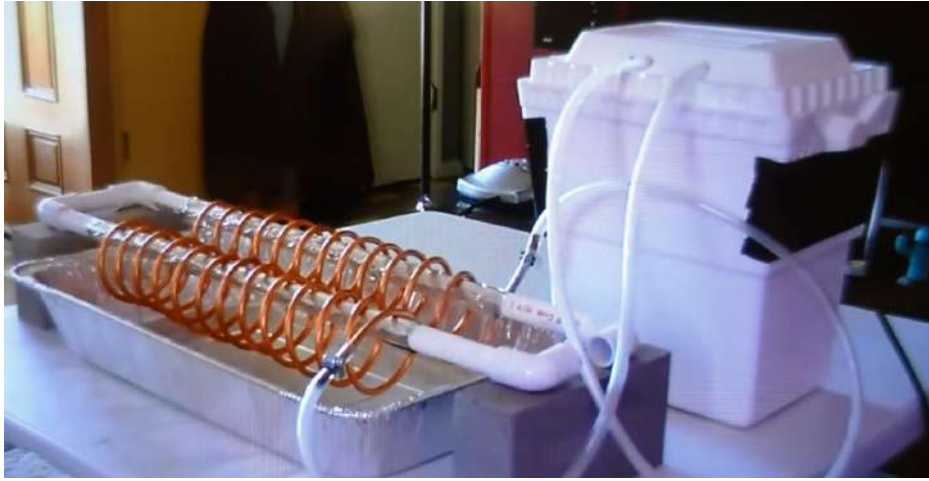
Велика кількість країн тропічного поясу страждає від відсутності прісної води, хоча її зміст в атмосфері є досить значним. Наприклад, в Джібуті протягом усього року практично не буває дощів, але абсолютна вологість становить 18-24 г/м<sup>3</sup>. Кількість води, що переноситься над кожним квадратом в 10 км<sup>2</sup> Аравійської пустелі або Сахари, дорівнює за обсягом озера площею 1 км<sup>2</sup> і глибиною 50 м.

Аналогічною є ситуація для посушливих південних регіонів України, де існує реальний дефіцит джерел прісної води і в той же час спостерігається достатня абсолютна вологість атмосфери. Одночасно в даних регіонах є достатньо ресурсів сонячної енергії для реалізації сучасних технологій видобутку атмосферної води.

Найбільші перспективи мають методи, пов'язані з роботою автономних генераторів штучного холоду – холодильних машин, які гарантовано забезпечують температуру нижче температури точки роси. Відомо, що для отримання 1 літра води потрібно затратити близько 1 кВт·год електроенергії, а в середньому з потоку повітря 1 кг/с виділити ~ 10 г / с води. Для невеликих обсягів установка може бути виготовлена у будь який майстерні із застосуванням звичних пристроїв, наприклад, автомобільного термоелектричного холодильника.

На сьогодні, основний обсяг ринку обладнання по виділенню води з повітря припадає на системи, що мають у своєму складі компресійну холодильну установку з електричним приводом. Разом з тим застосування компресійних установок перспективне тільки для продуктивності до 3-4 літрів води на годину. При більш високій продуктивності відбувається суттєве зростання габаритів установки.

Необхідною умовою роботи компресійної холодильної машини є наявність електричної енергії. У теж час переважна кількість країн, що зазнають дефіцит води, обмежені і в енергоресурсах. Чи не єдиним доступним джерелом енергії у них є Сонце.



**Рис. 1 – Конструкція і вигляд термоелектричної установки для індивідуального видобутку прісної води з атмосфери у надзвичайних ситуаціях**

Тому одним з найважливіших завдань є розвиток технологій дозволяють витягати воду з повітря, причому безпосередньо на місці, де вона необхідна.

Таким чином проблема отримання води з атмосферного повітря – актуальна наукова та практична задача, яка до цього часу не знайшла свого рішення, а більшість технічних пропозицій залишаються на рівні патентів.

Тому, у якості найбільш перспективного напрямку нами вибрано використання модернізованих абсорбційних холодильних машин, що працюють від джерела низькопотенційного тепла – сонячної енергії. Одним з перспективних напрямків є можливість використання існуючої інфраструктури сонячних нагрівачів води.

Проект дозволяє отримувати воду в місцях її дефіциту за допомогою низькопотенційної (до 100 °С) сонячної енергії за рахунок використання модифікованих тепловикористовуючих абсорбційних водоаміачних холодильних машин – термотрансформаторів.

Для південних регіонів України, згідно з метеорологічними даними та реальним ККД фотоелектричних батарей 20 %, корисна електрична потужність від Сонця складає в середньому від 1 до 5 МДж/м<sup>2</sup> за добу в залежності від пори року. Менше значення відповідає зимовому сезону, максимальне – літньому. У перехідні сезони матимемо проміжні значення.

В зимовий час у зв'язку із низьким вмістом водяної пари у повітрі (1-2 г на 1 кг сухого повітря при температурах 0...5 °С) метод отримання води з атмосферного повітря шляхом конденсації є бесперспективним. У цей час установка має бути задіяна на інші цілі, наприклад, на опалення приміщень або на виробничі потреби. Таким чином, при розробці установки необхідно закладати запас потужностей для вироблення запасу води на зимовий період влітку і передбачати відповідні резервуари для її зберігання протягом декількох місяців.

Багатоцільове використання сонячної енергії в одній установці дозволить значно покращити економічну ефективність проекту. У роботі запропоновано створення установки видобутку атмосферної води 100 л за добу для сімейного автономного використання.

Для регіонів із дефіцитом водних ресурсів розроблені автономні системи отримання води з атмосферного повітря на базі абсорбційних водоаміачних термотрансформаторів (АВТТ) і сонячних колекторів без витрат електричної енергії.

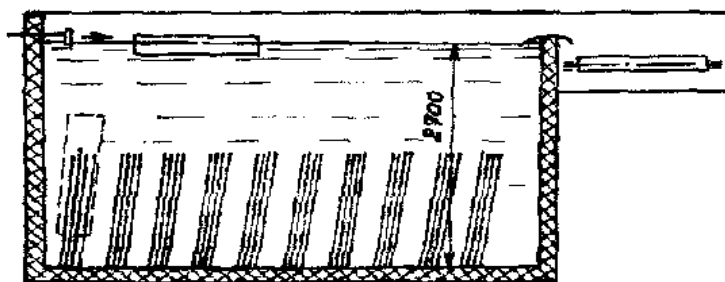
Виконаний термодинамічний аналіз циклів АВТТ і визначені енергоефективні режими експлуатації. Виконано аналіз типових кліматичних зон з дефіцитом водних ресурсів, який показав, що процес отримання води з атмосферного повітря найбільш

енергетично витратний в зимовий період року, а найбільш енергетично ефективний – в літній період.

## ОТРИМАННЯ ПРІСНОЇ ВОДИ З МОРСЬКОЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ЛЬДОГЕНЕРАТОРА

Подмазко О.С., к.т.н., доцент, Піщанська Н.О., к.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

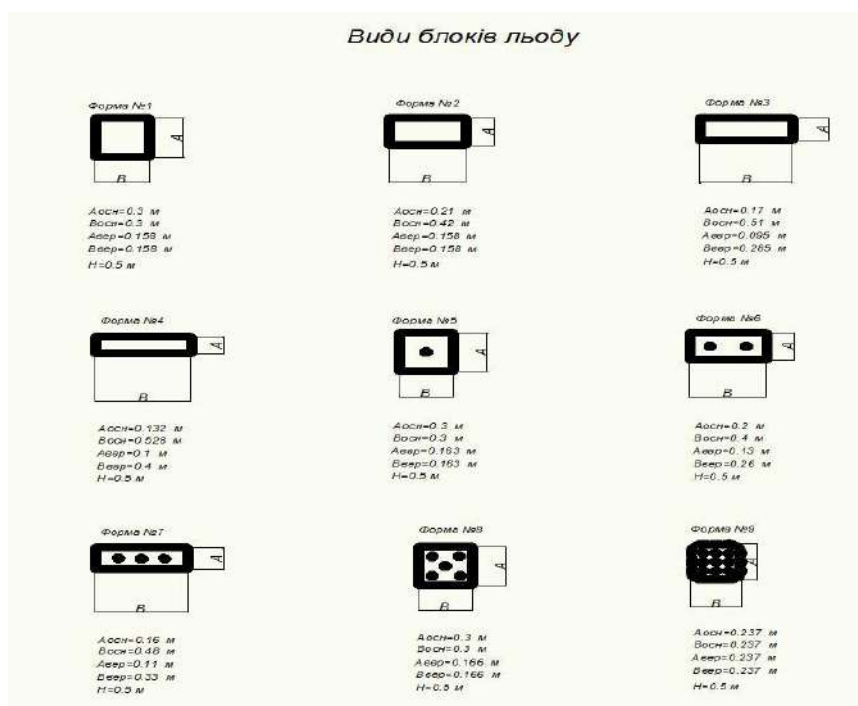
Як відомо, одним із способів отримання прісної води з морської є заморозування морської води за допомогою льодогенератора з блоками льоду, що спливають – рис. 1.



Маса блоку  $G_{\text{блоку}} = 25-50 \text{ кг}$ , Час заморозування = 2..3 години

**Рис. 1 – Льодогенератор**

Розташування стержнів, в яких кипить холодильний агент дозволяє отримати лід трубчатої форми (а не голчатої) і з подальшою отримання блоку таким чином, що розчин (вода + сіль) не потрапляє в отриманий лід. Для розрахунків були вибрані різноманітні форми блоків льоду, які представлені на рис. 2.



**Рис. 2 – Форми блоків льоду**



Для прикладу була вибрана форма льоду № 9, і для неї було проведено розрахунок продуктивності та часу заморожування в залежності від температури кипіння холодильного агента. Результати розрахунків представлені на рис. 3 та рис. 4.

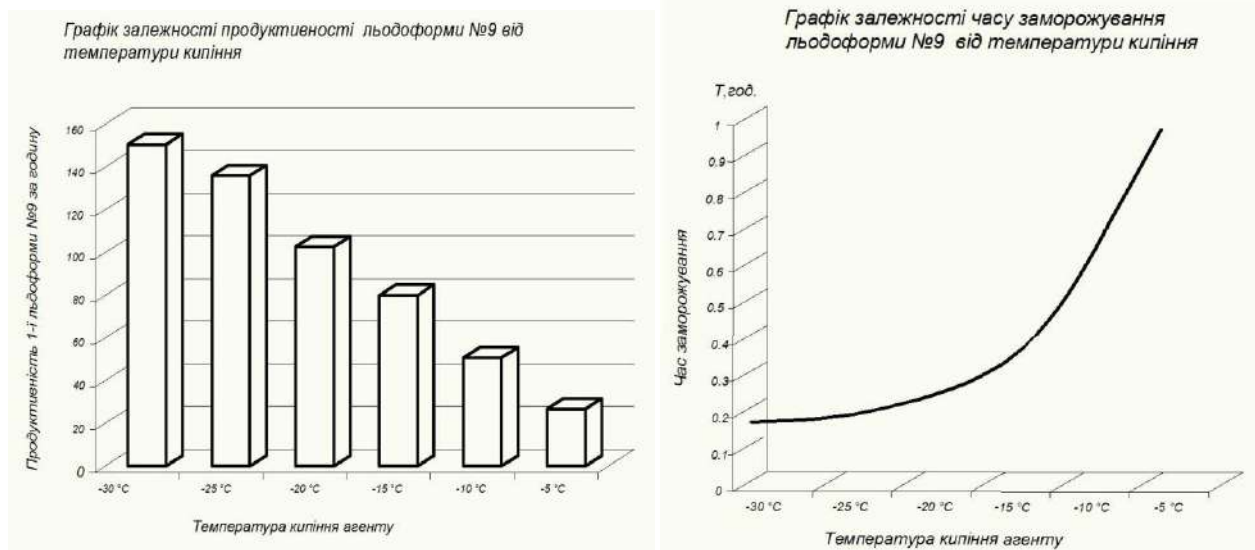


Рис. – 3

Також були досліджені такі фактори, як: залежність часу заморожування від зовнішнього діаметру труб для різних форм; залежність часу заморожування для форм блоків льоду; залежність часу заморожування льоду від його товщини та виду поверхні.

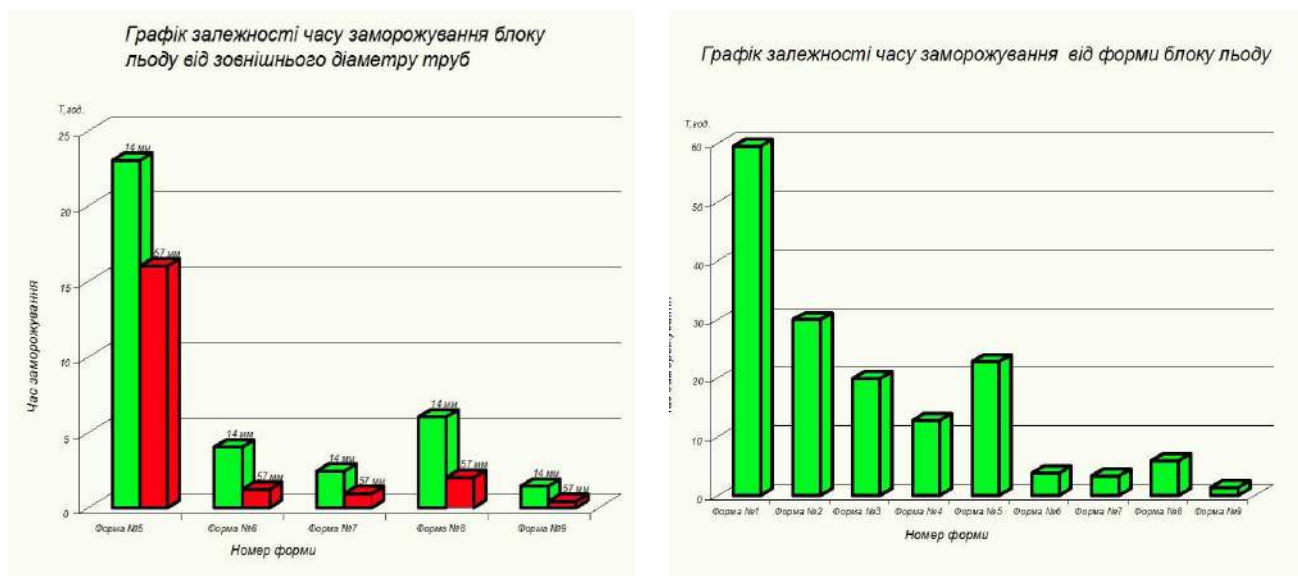


Рис. – 4

Отримані дані можуть бути використані для проектування льодогенератора з блоками льоду, що спливають.

### Література

1. Хмельнюк М.Г., Подмазко О.С. Холодильні установки спеціального призначення. м. Херсон. – 588с.
2. Подмазко О.С. Нетрадиційний спосіб отримання прісної води для потреб судна. м. Одеса, 81 наукова конференція науково-педагогічного складу академії, 2020 р.

# АНАЛІЗ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В ОДЕСЬКОМУ РЕГІОНІ У 2008-2021 РОКАХ

Семенюк Ю.В., д.т.н., професор  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

У місті Одеса та в Одеській області на цей час розташовано 41 станцію моніторингу стану атмосферного повітря. Ці станції встановлено організаціями та органами місцевого самоврядування, мешканцями міста, у рамках незалежних проєктів. Деякі дані з якості повітря наведено на рис. 1.2 [1].

Найбільше забруднення повітря найчастіше реєструється за адресами: Пішонівська вулиця, 23; вул. Маршала Малиновського, 51; вул. Молодіжна, 91, село Великий Дальник, Одеська область; Балківська, 40А; вулиця Мечникова, 30; Французький бульвар, 22; вул. Віри Інбер, 1. Найнижчі рівні забруднення фіксуються за адресами: вул. Академіка Корольова, 81; Архітекторська, 26; Квіткова вулиця, 13; Юхима Геллера, 89; Сибірська, 5.

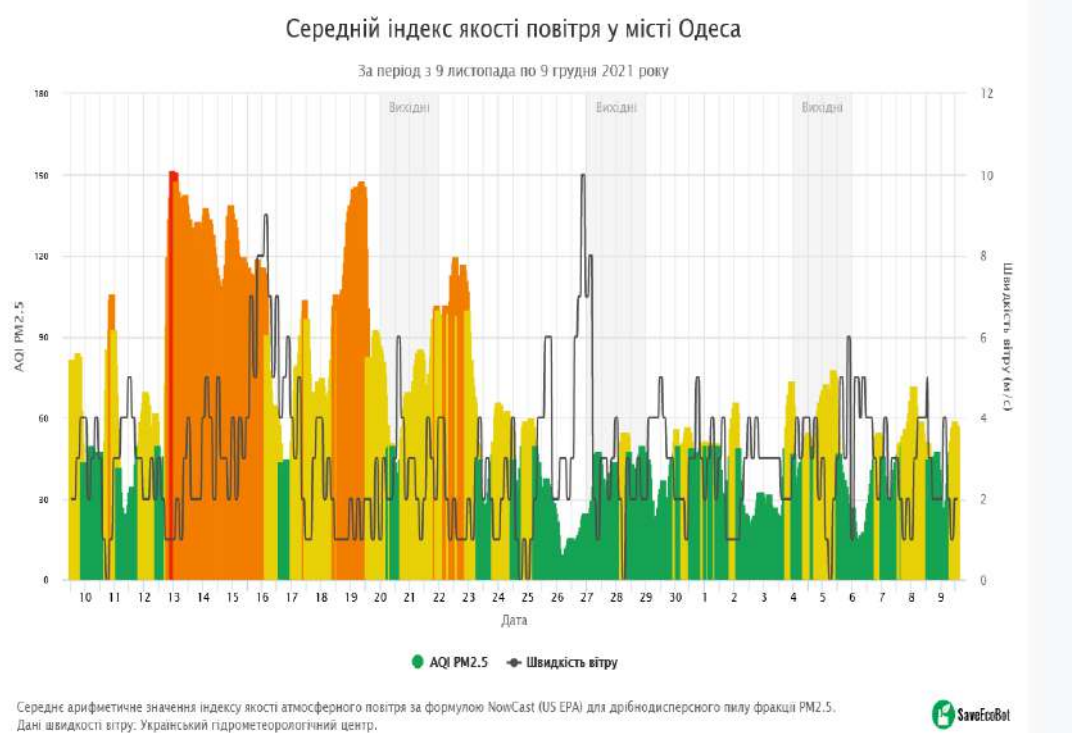


Рис. 1 – Дані про середній індекс якості повітря [1]

В роботі [2] встановлено залежність варіацій кількості пилу від відносної вологості та приземних характеристик вітру – середньої швидкості та його зональної складової. Поблизу моря характеристики вітру втрачають значущість на фоні підсилення ролі показників вологості. Зокрема, в Одесі сума регресійної залежності з показниками вологості та авторегресії першого порядку пилу пояснюють до 80 % розкиду значень у загальній дисперсії концентрацій у містах поблизу моря. Зв'язок з відотною вологістю негативний, тобто збільшення загального стану насичення атмосферного повітря призводить до зменшення концентрацій пилу. Це свідчить про те, що міжрічні зміни у процесах, які визначають умови вологого осадження та розсіювання домішок, є основними чинниками наявності міжрічних коливань вмісту пилу в атмосфері. Простежується зв'язок приземних концентрацій пилу з показником швидкості вітру та його напрямом. Однією з важливих умов виникнення високих концентрацій домішок є формування стану застою повітря, тобто сполучення інверсійної стратифікації і слабого вітру, а також відсутність опадів [3].

Проведений аналіз даних [4, 5] (деякі результати наведено на рис. 2, показує, що максимальні обсяги викидів в м. Одеса відзначалися за такими речовинами, як формальдегід,

пил і оксид вуглецю. Вміст формальдегіду перевищив ГДК за середньорічними концентраціями у 3-5 разів – це найбільший показник серед забруднювальних речовин, на який потрібно звернути особливу увагу. Відзначається тенденція суттєвого зменшення обсягів викидів по діоксиду сірки і діоксиду азоту.

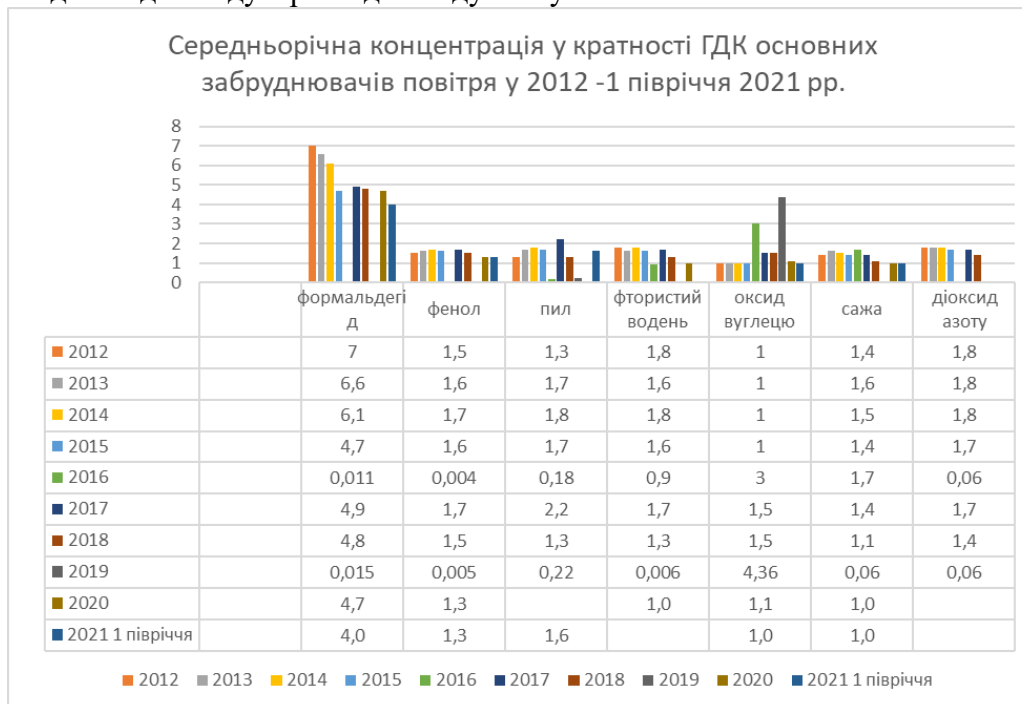


Рис. 2 – Середньорічні концентрації у кратності ГДК основних забруднювачів повітря у період 2012 р. – 1 півріччя 2021 р.

Негативний вплив на довкілля міста мають викиди шкідливих речовин у повітря, які утворювались внаслідок виробничої діяльності підприємств [4]. Майже три чверті усіх викидів забруднювальних речовин нашого регіону (71,7 %) спричинено підприємствами постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, 12,1 % – підприємствами переробної промисловості. Основними токсичними інгредієнтами, якими забруднювалося повітря від стаціонарних джерел, були метан (72,5 % від сумарних обсягів), речовини у вигляді твердих суспендованих частинок (8,3 %), оксид вуглецю (8,1 %), діоксид азоту (3,4 %), аміак (2,9 %), діоксид сірки (2,6 %), неметанові леткі органічні сполуки (1,8 %). На долю специфічних шкідливих речовин (сірководню, формальдегіду, фенолу, фтористого водню та ін.) припадає 0,1 % сумарних викидів; саме ці викиди через високу токсичність значно впливають на стан забруднення повітря в місті, на здоров'я людей, стан рослинного та тваринного світу.

### Література

1. <https://www.saveecobot.com/maps#2/39.5/-163.4/aqi/comp+cams+fire>
2. Л.М. Надточій, М.В. Савенець, М.П. Баштаннік, І.В. Дворецька. Особливості динаміки забруднення атмосферного повітря пилом у деяких містах України. Укр. геогр. журн. 2019, 1(105).
3. Руденко О.О., Семергей-Чумаченко А.Б. Характеристика безвітрових періодів над Одесою. Збірник статей за матеріалами студентської наукової конференції ОДЕКУ 12-14 квітня 2017 р. С. 255.
4. Екологічний паспорт регіону за 2020 рік. <https://ecology.odessa.gov.ua/novosti/ekologchnij-pasport-regonu-za-2020-rk>
5. <http://cgo-sreznevskiy.kyiv.ua/data/ukr-zabrud-viz-1/oglyad-stanu-zabrudnennya-2020-sayt.pdf>

# ДОСЛІДЖЕННЯ ЗВ'ЯЗКУ МІЖ СТАНОМ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ І ЗДОРОВ'ЯМ НАСЕЛЕННЯ В ОДЕСЬКОМУ РЕГІОНІ У 2008-2020 РОКАХ

**Семенюк Ю.В., д.т.н., професор**  
**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Найбільшу небезпеку забруднення атмосфери завдає здоров'ю дітей, що зумовлено віковими закономірностями зростання та розвитку, які спричиняють інтенсифікацію адсорбції хімічних речовин і менш ефективну біотрансформацію екотоксикантів та їх значну акумуляцію у тілі та, відповідно, високу чутливість організму до поллютантів. Вплив забрудненого повітря на здоров'я дітей під час піку їх фізіологічної перебудови може призвести до довготривалих дисфункцій та проблем зі здоров'ям [1].

У цій роботі здійснено дослідження щодо виявлення зв'язку між індексами забруднення атмосфери та різними видами захворювання. Вихідні матеріали дослідження склали дані медичної статистики закладів охорони здоров'я, Регіональні доповіді про стан навколишнього природного середовища в Одеській області, статистичні звіти та дані з відкритих джерел. Основними джерелами інформації були [2-7].

Отриману інформацію щодо динаміки первинної захворюваності дітей до 1 року у період з 2008 по 2020 роки частково подано на рисунку.



**Рис. – Динаміка первинної захворюваності дітей до 1 року у період з 2008 по 2020 роки**

Було встановлено, що показники захворюваності системи органів дихання у дітей перших шести років вірогідно вищі у 1,7 рази ніж серед дітей віком від 7 до 14 років, а також у 1,2 рази вищі, ніж серед всього дитячого населення. В першу чергу це обумовлено тим, що у дітей при народженні морфологічна будова органів дихання ще недосконала, з чим пов'язані й функціональні особливості дихання. Тому діти до 7 років надзвичайно чутливі до будь-яких подразників, особливо до вмісту в атмосферному повітрі ксенобіотиків.

У комплексний індекс забруднення атмосфери (КІЗА) було включено середньорічні концентрації у кратності ГДК пилу, сажі, діоксиду азоту, оксиду вуглецю, фенолу, формальдегіду та фтористого водню як найбільш значущі для нашого регіону. До складу індексу І5 включено показники концентрації пилу, діоксиду азоту, оксиду вуглецю, фенолу та формальдегіду, тому що за цими показниками найчастіше спостерігається перевищення ГДКсд.

При статистичній обробці даних із захворюваності дітей віком до 1 року та характеристик забруднення атмосфери, було отримано такі результати.

1. Кореляція між первинною захворюваністю на 1000 дітей та комплексним ІЗА: коефіцієнт кореляції  $R=0,7$  – зв'язок тісний.

2. Кореляція між первинними випадками хвороб крові та кровотворних органів на 1000 дітей і комплексним ІЗА: коефіцієнт кореляції  $R=0,74$  – зв'язок тісний.

3. Кореляція між первинними випадками хвороб ендокринної системи на 1000 дітей і комплексним ІЗА: коефіцієнт кореляції  $R=0,73$  – зв'язок тісний.

4. Кореляція між первинними випадками хвороб системи кровообігу на 1000 дітей і комплексним ІЗА: коефіцієнт кореляції  $R=0,21$  – зв'язок слабкий.

5. Кореляція між первинними випадками хвороб органів дихання на 1000 дітей і комплексним ІЗА: коефіцієнт кореляції  $R=0,6$  – зв'язок значний.

6. Кореляція між первинними випадками хвороб органів травлення на 1000 дітей і комплексним ІЗА: коефіцієнт кореляції  $R=0,2$  – зв'язок слабкий.

7. Кореляція між первинними випадками хвороб шкіри та підшкірної клітковини дітей і комплексним ІЗА: коефіцієнт кореляції  $R=0,44$  – зв'язок помірний.

8. Кореляція між первинними випадками новоутворень на 1000 дітей: коефіцієнт кореляції  $R=-0,2$  – зв'язок непрямий.

Для порівняння: коефіцієнти кореляції між першими зареєстрованими випадками онкозахворювань дорослого населення склали для КІЗА –  $R=0,984$ ; для І5 –  $R=0,980$ , що свідчить про дуже тісний зв'язок. Це може свідчити про накопичувальний фактор у динаміці онкозахворювань населення та роль інших чинників, таких як генетика, у випадках онкозахворювань дітей до 1 року.

## Література

1. Волкова Ю.В. Аналіз захворюваності дитячого населення, що мешкає в промисловому мегаполісі. Вісник проблем біології і медицини. – 2019. – Вип. 1. - Т. 1. – С. 148. ISSN 2077-4214.

2. Екологічний паспорт регіону за 2020 рік.  
<https://ecology.odessa.gov.ua/novosti/ekologchnij-pasport-regonu-za-2020-rk>.

3. Департамент екології та природних ресурсів. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Одеській області у 2019 році  
[https://ecology.odessa.gov.ua/files/ecology\\_portal/doc/regionalna\\_dopovid\\_2019\\_povnij\\_01\\_09\\_2020.pdf](https://ecology.odessa.gov.ua/files/ecology_portal/doc/regionalna_dopovid_2019_povnij_01_09_2020.pdf)

4. <http://cgo-sreznevskyi.kyiv.ua/data/ukr-zabrud-viz-1/oglyad-stanu-zabrudnennya-2020-sayt.pdf>

5. Екологічний паспорт регіону, 2019 рік.  
[http://ecology.odessa.gov.ua/files/ecology\\_portal/ekologchnij\\_pasport\\_regonu\\_2018\\_r\\_k.pdf](http://ecology.odessa.gov.ua/files/ecology_portal/ekologchnij_pasport_regonu_2018_r_k.pdf)

6. Державний заклад "Центр медичної статистики Міністерства охорони здоров'я" України. Центр медстатистики – Про центр (medstat.gov.ua)  
<http://medstat.gov.ua/ukr/about.html>

7. Головне управління статистики в Одеській області <http://www.od.ukrstat.gov.ua/>

## **СЕКЦІЯ «ПРОЦЕСИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ»**

### **ПРОЕКТ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ СУШИЛКИ**

**Яровий І.І., к.т.н., викладач, Арістов М.А., студент 4 курсу  
ВСП «Механіко-технологічний фаховий коледж ОНТУ»**

Проблеми енергетичної ефективності процесів сушіння сировини в харчовій промисловості пов'язані зі складною структурою такої сировини та складністю процесу вологовідведення. Сучасні методи сушіння не забезпечують необхідних показників енергетичної ефективності, тому пошук нових способів сушіння залишається актуальним. Основним напрямком пошуку можна вважати пошук енергоефективних комбінацій існуючих технологій сушіння та інноваційних способів вилучення вологи. Одна з таких комбінацій (сушіння в вакуумі в поєднанні з мікрохвильовим нагріванням вологи) була запропонована в студентській роботі представлений на конкурс студентських наукових робіт «Black Sea Science 2022». Зазначену роботу виконано студентом ВПП «Механіко-технологічного фахового коледжу ОНТУ» Арістовим М.А., в рамках діяльності навчально-наукової групи кафедри процесів, обладнання та енергетичного менеджменту, відповідно до програми залучення до наукової діяльності студентів коледжу.

Запропонована конструкція сушильної установки з комбінованим способом видалення вологи та низькою енергоємністю процесу, базується на ідеях та попередніх розробках кафедри і в перспективі має високі шанси на реалізацію у вигляді дослідного зразка та подальшого реального наукового дослідження.

Конструкцію сушильної установки для харчової сировини запропоновано як комбінацію барабанної сушарки з вакуумною сушильною камерою та мікрохвильовим нагрівачем. Цей варіант технічно складний у реалізації, але всі запропоновані в конструкції технології та конструктивні компоненти доступні і відносяться до типових. Очікується, що особливості запропонованого поєднання способів видалення вологи дозволять досягти одночасно декількох цілей: високої енергоефективності процесу сушіння, високої продуктивності та високої якості висушеної сировини.

Основною метою сушіння є зміна фізико - хімічних властивостей матеріалу та підвищення його якості (зменшення об'ємної маси, підвищення міцності) і, як наслідок, збільшення можливостей для його зберігання та використання. Щоб отримати сушильну установку, яка є одночасно і енергоефективною і забезпечує високу якість висушеного продукту, недостатньо використовувати один спосіб сушіння. В результаті аналізу апаратів з різними типами конструкцій було обрано в якості основи конструкцію барабанної сушарки, яка добре підходить для сушіння сипучої сировини, такої як кавові зерна, бобові, зернистих і сипучих матеріалів.

Енергетична ефективність сушарці має забезпечити синтез технологій вакуумування та мікрохвильового нагрівання в одному пристрої. Виходячи з результатів робіт науковців кафедри ПОЕМ, можна розраховувати, що поєднання в конструкції барабанної сушарки мікрохвильового енергопідводу і вакууму забезпечить високу енергоефективність процесу видалення вологи та якість збереження всіх якісних показників у висушеному продукті.





Завдяки інноваційній технології мікрохвильового нагріву в поєднанні з вакуумом сушарка матиме низькі витрати енергії та високу якість сушіння при низьких температурах процесу.

### Література

1. Бурдо О. Г. Еволюція сушильних установок – Одеса: Поліграф, 2010. – 368с.
2. Рогов І.А., Некрутман С.В., Лисов Г.В. Техніка мікрохвильового нагрівання харчових продуктів. – М.: 1981. – 200 с.
3. Безбах І., Яровий І., Войтенко О. (2019). Комбіновані способи енергозабезпечення при сушці рослинної сировини. Наукові праці. – Вип. 83(2), – С. 71-77. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v2i83.1532>

## РОЗВИТОК КОНСТРУКЦІЙ РЕКУПЕРАТИВНИХ ЗЕРНОСУШАРОК НА БАЗІ ТЕРМОСИФОНІВ

Безбах І.В., д.т.н., доцент

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Внаслідок зростання населення, світовий попит на енергію та якісну їжу продовжує зростати. Енергоспоживання та якість у процесах виробництва харчових продуктів є важливими параметрами, які необхідно ретельно вивчати та аналізувати.

Сушіння зерна складає до 25 % промислового споживання енергії у розвинених країнах. Свіжозбирані зернові зазвичай мають високу вологість, що унеможливує негайне зберігання зерна. Приблизно 30 % зерна слід сушити після збирання врожаю [1]. В Україні зазвичай для сушіння зернових використовують конвективні шахтні сушарки.

Конвективні сушарки асоціюються з низьким тепловим ККД. У конвективних шахтних зерносушарках використовують гази згоряння палива та безпосередньо направляють їх у продукт. Існує ризик потрапляння канцерогенів у зерно.

Дослідження, присвячені питанням сушіння, є актуальними. Щоб звести до мінімуму втрати зерна, отримати якісні продукти, знизити навантаження на навколишнє середовище необхідні нові конструкції ефективних зерносушарок.

У сушарках для економії енергії застосовують сонячні колектори, рециркуляцію та осушення теплоносія [2]. Для застосування у процесах сушіння зернових такі сушарки мають низьку продуктивність. Для отримання чистого агента сушіння, вирішення проблем проникнення канцерогенів в продукт застосовують трубчасті теплообмінники. Як теплоносії використовують вихлопні гази [3]. Недоліком є необхідність у додаткових вентиляторах для перекачування теплоносія. Очікується, що використання термосифонів (ТС) у процесах сушіння допоможе знизити споживання енергії, оскільки ТС ефективно працюють у таких областях як охолодження електроніки та космічних апаратів, рекуперація тепла. ТС усуває необхідність у допоміжних пристосуваннях для перекачування теплоносія. ТС застосовують у сонячних сушарках. У роботі [4] у сонячний колектор сушарки були вбудовані конденсаційні ділянки ТС, які нагрівали повітря, що йде на сушіння. У роботі [5] представлено конструкцію шнекової сушарки на базі кільцевого ТС. Загальний коефіцієнт теплопередачі виявився на 35 % вищим, ніж у звичайної сушарки з паровою сорочкою, завдяки теплопровідності кільцевої теплової труби. Розроблена сушарка компактна і дозволяє заощаджувати енергію у процесах сушіння. Недолік – застосування шнекових пристроїв у процесах сушіння призведе до травмування зерна.

Показником енергоефективності сушарок є питома витрата енергії  $q$ , МДж/кг. Для конвективного сушіння наводяться значення від 3,5 до 4 МДж/кг. Для найпоширеніших шахтних сушарок цей показник у кілька разів вищий, що є недоліком.

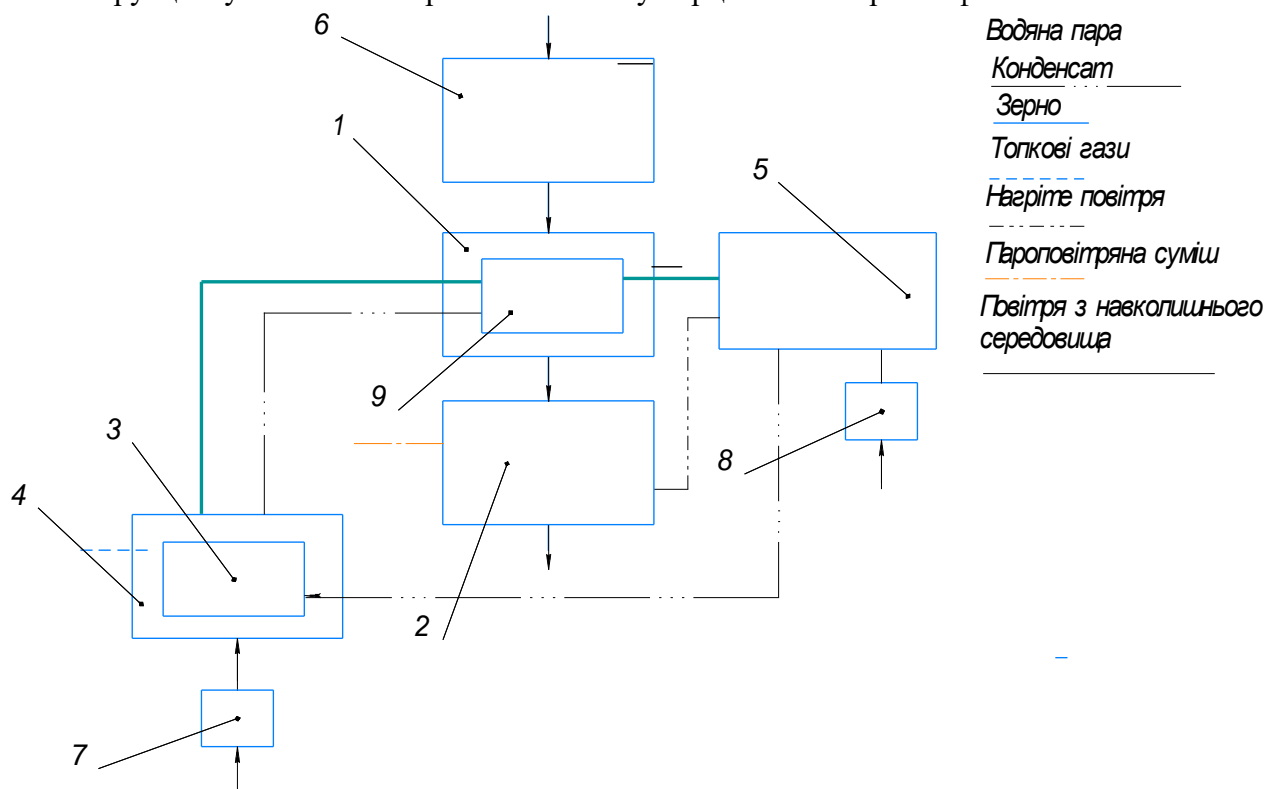


Видається перспективним провести розробку сушарки для зерна на базі ТС. Метою роботи є розвиток конструкцій сушарок на базі ТС. Це дозволить: зменшити питомі витрати енергії при сушінні, за рахунок використання високоефективних тепловодів – термосифонів; уникнути контакту топкових газів із зерном; покращити екологію при сушінні.

В ОНАХТ в рамках програми № ДЗ/13-2017 проведено розробку енергоефективної зерносушарки на базі термосифонів. При розробці використано матеріали досліджень [6].

Сушарка містить шаровий підігрівач, сушильну камеру, теплогенератор, калорифер, норію для завантаження продукту, вентилятори. Гази згоряння з теплогенератора надходять спочатку в шаровий підігрівач, після в калорифер. У шаровому підігрівачі відбирається близько 40 % енергії теплоносія, у калорифері – 60 %. Повітря в калорифері нагрівається від температури навколишнього середовища до 60 °С. Зерно, що подається норією, потрапляє в шаровий підігрівач і нагрівається до температури сушіння. Підігріте повітря подається в сушильну камеру, насичується вологою продукту і видаляється через канали на корпусі камери у вигляді пароповітряної суміші.

Як розвиток розробленої конструкції пропонується рекуперативна сушарка на базі термосифонів. Сушарка містить шаровий підігрівач 1, сушильну камеру 2, калорифер 5, норію 6 для завантаження продукту, вентилятори 7, 8. Випарник 3 шарового підігрівача знаходиться всередині теплогенератора 4, а конденсатор 9 всередині шарового підігрівача 1. Конструкція сушильної камери аналогічна сушарці на базі термосифонів.



1 – шаровий підігрівач, 2 – сушильна камера, 3 – випарник шарового підігрівача, 4 – теплогенератор, 5 – калорифер, 6 – норія, 7 – вентилятор, 8 – вентилятор, 9 – конденсатор шарового підігрівача

**Рис. 2 – Блок-схема рекуперативної зерносушарки на базі термосифонів**

Сушарка працює у такий спосіб. При згорянні палива у теплогенераторі 4 утворюються гази згоряння, що нагрівають випарник 3. Усередині випарника утворюється водяна пара, яка поступає у конденсатор 9. Зерно, що подається норією 6, зіштовхується з нагрітою поверхнею конденсатора 9 й нагрівається до температури сушіння. Водяна пара віддає теплоту і конденсується, конденсат під дією гравітаційних сил повертається у випарник 3. Зерно у шаровому підігрівачу 1 і сушильній камері 2 рухається щільним

гравітаційним шаром. Водяна пара з конденсатора 9 направляється до термосифонного калорифера 5, в якому нагрівається повітря з навколишнього середовища.

Фактично система випарник–конденсатор–калорифер являє собою суцільний термосифон. На відміну від попередньої конструкції, в якій всередині шарового підігрівача знаходиться 130 гладких термосифонів, а всередині калорифера 200 ребрених термосифонів. При цьому досягається повніше використання енергії газів згоряння. Таке технічне рішення призведе до підвищення надійності роботи системи та зниження металоємності.

### Література

1. Energy parameters of corn drying in a hot air dryer powered by exhaust gas waste heat: An optimization case study of the food-energy nexus // Energy Nexus Volume 4, 30 December 2021, 100029 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772427121000292>

2. Development and modeling of heat and mass transfer analysis of a low-cost solar dryer integrated with biomass heater: Application for West African Region // Energy Conversion and Management Volume 51, Issue 4, April 2010, Pages 813-820 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0196890409004610>

3. C. Ononogbo, O.C. Nwifo, C.A. Okoronkwo, N.V. Ogueke, J.O. Igbokwe, E.E. Anyanwu, Equipment sizing and method for the application of exhaust gas waste heat to food crops drying using a hot air tray dryer, Ind. J. Sci. Technol. 13 (5) (2020) 502-518, doi:10.17485/ijst/2020/v013i05/145593.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772427121000292>

4. A novel thermal energy storage integrated evacuated tube heat pipe solar dryer for agricultural products: Performance and economic evaluation // Renewable Energy 179, December 2021, Pages 1674-1693.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S096014812101034X?via%3Dihub>

5. Hybrid heat pipe screw dryer: A novel, continuous and highly energy-efficient drying technology // Chemical Engineering & Processing: Process Intensification 128 (2018) 199-215 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0255270118300163>

6. Бурдо О. Г. Еволюція сушильних установок – Одеса: Поліграф, 2010 – 368с.

## МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ОБ'ЄМНОГО ДОЗУВАННЯ ГУСТИХ ПРОДУКТІВ МЕТОДОМ АНАЛІЗУ РОЗМІРНОСТЕЙ

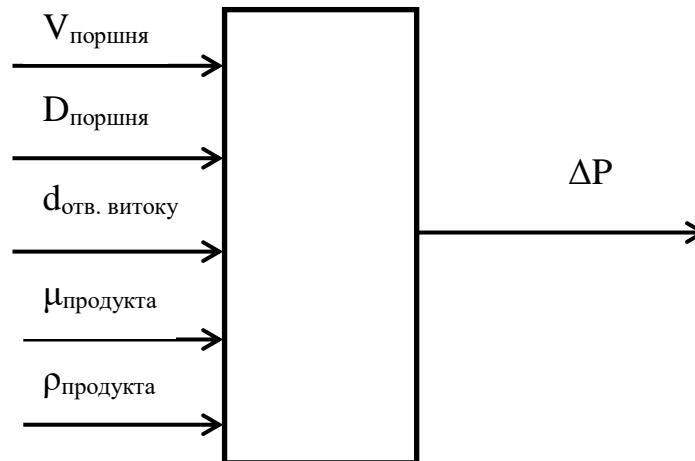
**Зиков О.В., д.т.н., доцент, Всеволодов О.М., к.т.н.**  
**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Фасування продуктів, підготовлених до консервації в тару, один з основних процесів консервного виробництва. Подача в консервну тару певної кількості товару, що підлягає консервації, здійснюють машини. Вони відокремлюють від загальної кількості продукту задану, і подають в консервну тару. Пристрої для наповнення тари за обсягом називаються дозувальними, а для наповнення за рівнем називаються наповнювальними.

Основне призначення дозуючих пристроїв – забезпечити необхідну кількість матеріалу з достатньою точністю. Фасувальні машини класифікують за способом дозування на вагові, об'ємні і до заданого рівня в заповнюваній тарі. Необхідно відзначити, що ваговий спосіб дозування не знайшов застосування в овочеконсервній промисловості.

За структурою робочого циклу – дозування порційне (дискретне), а за принципом дії об'ємне. Для дискретного дозування притаманне періодичне повторення циклів виходу дози. При об'ємному способі дозування, дозуюче відміряє порцію за допомогою мірної камери певного обсягу.

Існує достатньо велика кількість машин призначених для об'ємного дозування і формування дози харчових продуктів, в яких цей процес здійснюється за допомогою поршня. Складемо параметричну модель процесу для таких машин.



**Рис. 1 – Параметрична модель процесу**

Очевидно, що зміна тиску ( $\Delta P$ ) визначають швидкістю поршня ( $V$  поршня), діаметром поршня ( $D$  поршня), діаметром отвору витікання ( $d$  витікання), в'язкістю продукту ( $\mu$ ), щільністю продукту ( $\rho$ ).

Тоді, функціональна залежність має вигляд:

$$\Delta P = f(V, D, d, \mu, \rho) \quad (1)$$

На основі  $\pi$  – теореми:  $a$  – число незалежних параметрів, ( $a = 6$ );

Для визначення числа «в» представимо незалежні параметри через загальні одиниці виміру:

$$\Delta P = Pa = \frac{H}{m^2} = \frac{kg}{m \cdot c^2}, \text{ тобто } [\Delta P] = [M \cdot L^{-1} \cdot T^{-2}]$$

де,  $M$  – маса, кг;  $L$  – довжина, м;  $T$  – час, с

Швидкість:  $[V] = \frac{M}{c} = [L \cdot T^{-1}]$ ; Діаметр поршня:  $[D] = [L]$ ; Діаметр отвору

витікання:  $[d] = [L]$ ; в'язкість:  $[\mu] = Pa \cdot c = \frac{kg}{m \cdot c} = [M \cdot L^{-1} \cdot T^{-1}]$ ;

густина:  $[\rho] = \frac{kg}{m^3} = [M \cdot L^{-3}]$ .

Таким чином, згідно  $\pi$  - теореми:  $\pi = a - v = 6 - 3 = 3$ ;

Відповідно принципу аналізу розмірностей залежність представляємо у вигляді:

$$\Delta P = A \cdot V^n \cdot D^m \cdot d^k \cdot \mu^p \cdot \rho^q \quad (2)$$

$$[M \cdot L^{-1} \cdot T^{-2}] = [L \cdot T^{-1}]^n \cdot [L]^m \cdot [L]^k \cdot [M \cdot L^{-1} \cdot T^{-1}]^p \cdot [M \cdot L^{-3}]^q \quad (3)$$

Для розв'язання цього завдання складемо розмірну матрицю:

	n	m	k	p	q	$\Delta P$
M	0	0	0	1	1	1
L	1	1	1	-1	-3	-1
T	-1	0	0	-1	0	-2

На основі матриці виходить система алгебраїчних рівнянь:

$$\begin{cases} p + q = 1 \\ n + m + k - p - 3q = -1 \\ -n - p = -2 \end{cases} \quad (4)$$

$$\begin{cases} q = 1 - p \\ n = 2 - p \end{cases} \quad (5)$$

Вирішуємо рівняння (4) щодо двох невідомих (n) і (m):

$$2 - p + m + k - p - 3(1 - p) = -1 \quad (6)$$

Маємо:  $m + k + p = 0$ ;  $k = -m - p$

Тоді:

$$\Delta P = A[V]^{2-p} \cdot [D]^m \cdot [d]^{-m-p} \cdot [\mu]^p \cdot [\rho]^{1-p} \quad (7)$$

Розкриваємо дужки і об'єднуємо параметри з однаковими показниками:

$$\frac{\Delta P}{V^2 \cdot \rho} = A \left( \frac{\mu}{V \cdot d} \right)^p \cdot \left( \frac{D}{d} \right)^m \quad (8)$$

Або:

$$\frac{\Delta P}{V^2 \cdot \rho} = A \left( \frac{\mu}{V \cdot d} \right)^{-p} \cdot \left( \frac{D}{d} \right)^m \quad (9)$$

Остаточно отримуємо:

$$Eu = A \cdot Re^{-p} \cdot \left( \frac{D}{d} \right)^m \quad (10)$$

Число Ейлера:  $Eu = \frac{\Delta P}{\rho \cdot V^2}$  – це безрозмірний коефіцієнт, який має місце в рівняннях

Нав'є-Стокса, що описує відношення між силами тиску на одиничний об'єм рідини (або газу) і інерційними силами.

Число Рейнольдса це відношення сил інерції, що діють в потоці, до сил в'язкості.

Щільність в чисельнику виразу  $Re = \frac{v \cdot d \cdot \rho}{\mu}$  – характеризує інерцію частинок, що відхилилися від руху по прямій, а в'язкість в знаменнику показує схильність рідини перешкоджати такому відхиленню.

Незважаючи на обмежені можливості використання формули 10, а саме необхідність дотримання умов геометричної подібності дозуючого пристрою, що проектується і модельного зразка, вона може набути широке використання в інженерній практиці для швидкого аналізу енерговитрат обладнання, що проектується та визначення діаметру отвору витоку потоку, що забезпечує найменші енерговитрати при заданій геометрії дозуючого пристрою. Для подальшого удосконалення геометрії дозуючого пристрою варто провести пряме чисельне моделювання руху потоку в каналах пристрою для різноманітних варіантів геометрії з використанням спеціалізованого програмного забезпечення. По розрахованим розмірам найбільш перспективної конструкції виробити фізичну модель на якій перевірити адекватність математичних моделей і внести відповідні коректування. За результатами дослідів на фізичній моделі можна отримати коефіцієнти критеріального рівняння 10 для

його подальшого використання в інженерних розрахунках подібного удосконаленого обладнання та створення типорозмірного ряду наповнювачів удосконаленої конструкції.

### **Література**

1. Гладушняк О.К. Технологічне обладнання консервних заводів : підручник /О.К. Гладушняк. – Херсон: Грінь Д.С., 2015. – 348 с.
2. Оборудование для консервной, овощесушильной и пищевого концентратной промышленности : каталог отраслевой / сост. А.И. Чагаровская, Л.Г. Дичковская – М.: ЦНИИТЭ Илепищемаш, 1986. – 567 с.
3. Бурдо, О.Г. Прикладное моделирование процессов переноса в технологических системах: учеб. [Текст] / О. Г. Бурдо, Л.Г. Калинин. – О.: Друк, 2008. – 348 с.

## **ПРОЦЕСИ ВИЛУЧЕННЯ ПРОТЕЇНУ З МАКУХИ АМАРАНТУ**

**Ружицька Н.В., к.т.н., асистент**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Амарант – джерело цінної, багаті на поліненасичені жирні кислоти та сквален олії. Після вилучення олії пресуванням залишається макуха, що містить 16...20 % цінного білка, який характеризується збалансованим амінокислотним складом [1].

Протеїни амаранту представлені водорозчинними альбумінами (близько 17 %), глобулінами (близько 20 %), які розчиняються у розчинах NaCl, спирторозчинними, проламінами (близько 2 %) та глютелінами (понад 60 %), які екстрагуються лужними розчинами [1, 2].

Класичним способом вилучення білку з макухи амаранту є екстрагування відповідними екстрагентами. Існують рекомендації в якості екстрагенту використовувати 0,1 н розчин NaOH [2].

В результаті екстрагування 0,1 н розчином NaOH вилучено близько 70 % протеїну з макухи амаранту. Ця технологія передбачає екстрагування, відокремлення екстракту від твердої фази, подальшу нейтралізацію луку розчином HCl. В процесі нейтралізації протеїн випадає в осад, який осаджується у центрифугі і сушиться. Білковий осад потребує делікатних умов сушіння, щоб запобігти денатурації та меланоїдиноутворенню. Така технологія одержання білку не потребує складного апаратного виконання за винятком центрифуги з високим фактором розділення (надцентрифуга). Але недоліком можна вважати використання хімічних реагентів проблему великих обсягів стічних вод, які містять NaCl та HCl.

Якщо для кінцевого продукту припустима денатурація білка, існує високотемпературна (90...95 °C) технологія, яка передбачає клейстеризацію та вимивання крохмалю з твердої фази. За цією технологією білковий концентрат містить близько 50 % білку, а також залишки клейстеризованого крохмалю та клітковину. Клейстеризований крохмаль після сушіння може бути використаний як загущувач та стабілізатор у виробництві соусів. Саме через реологічні властивості клейстеризованого крохмалю, ускладнюється відокремлення дрібнодисперсних часток білку, тому його вміст у цьому продукті складає близько 10 %. Також технологія вимагає використання високих гідромодулів, видалення великих об'ємів води збільшує енергоємність процесу.

Також ведуться роботи над низькотемпературним механічним розділенням крохмалю та білку, за прикладом технології виробництва кукурудзяного крохмалю. Вдалося досягти значної інтенсифікації процесу набухання зерен крохмалю амаранту у мікрохвильовому екстракторі (у 12 разів зменшена тривалість процесу). Подальша багатоступенева обробка крохмального молока дозволила одержати білковий продукт з вмістом білка близько 50 %, та нативний крохмаль. З води, яка використовується для промивання також вилучається

водорозчинний альбумін. Така технологія не потребує додаткових хімічних реактивів, теплового обладнання. Але через дрібний розмір зерен крохмалю (1...3 мкм), які вкриті плівкою з часток білка [3] їх відокремлення потребує багаторазового промивання, осадження та центрифугування.

Таким чином, існують щонайменш три шляхи одержання білкових продуктів з макухи амаранту. Окрім безпосередньо білка, продуктом переробки макухи є високоякісний крохмаль. Підвищення ефективності технологій переробки макухи амаранту є метою подальших досліджень.

### **Література**

1. Гулак О.В., Поліщук Г.Є., Калініна Г.П., Янюк Т.І. Амарантове борошно – перспективна харчова добавка у виробництві морозива // Продукты и ингредиенты, 2007, - С. 74 – 76.

2. Науменко К.І., Черно Н.К., Шаталова Д.М. Амарант – перспективне джерело отримання білкових компонентів. Збірник тез доповідей 81-ї наукової конференції викладачів академії. – Одеса: ОНАХТ, 2021. – С. 384 – 385.

3. Н.А. Шмалько, И.А. Чалова, Н.А. Моисеенко, Н.Л. Ромашко Особенности микроструктуры и химического состава продуктов переработки зерна амаранта // Техника и технология пищевых производств, 2011. № 1.

## **ВЕРТИКАЛЬНА ІНТЕГРАЦІЯ ЗВО ЯК ЗАСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКИ**

**Яровий І.І. к.т.н., викладач, Абраменко І.С., Григор'єв М.О., студенти 4 курсу  
ВСП «Механіко-технологічний фаховий коледж ОНТУ», м. Одеса**

Протягом останніх трьох років на кафедрі процесів, обладнання та енергетичного менеджменту ОНТУ реалізується проект професора, д.т.н. Бурдо О.Г. щодо створення інтегрованих навчально-наукових груп за участю науковців кафедри та студентів коледжів і школярів. Основною ідеєю проекту є популяризація наукової діяльності, залучення до наукової роботи талановитої молоді, створення умов для зміцнення та розвитку наукового потенціалу кафедри та академії.

Основний зміст заходів з популяризації наукової діяльності, що реалізуються між кафедрою ПОЕМ та МТФК, є залучення до окремих тем наукових досліджень студентів коледжу за їх прямою спеціалізацією. Унікаючи багатослівного опису, дозволяйте просто визначити послідовність та зміст таких заходів. На третьому курсі коледжу, коли студенти починають глибоко вивчати спеціальність, найбільш активним та здібним пропонується прийняти участь в роботі наукової групи кафедри за одним з напрямків досліджень. Умовою такої участі є можливість обрати темою курсового та дипломного проектування науково – дослідну установку або апарат, що розробляються або вже функціонують на кафедрі. При такій постановці завдання студент залучається до роботи наукової групи спочатку дистанційно, шляхом вивчення наукових публікацій науковців кафедри за обраним напрямом, а в подальшому і безпосередньо, внаслідок необхідності отримання фахових консультацій та адаптування свого проекту до результатів роботи інших фахівців.

Прикладом успішного результату такої роботи є курсове проектування студентів МТФК Абраменко І.С., Григор'єва М.О. (спеціальність 151) з дисципліни «Автоматизація технологічних процесів» в ході якого вони розробили власні варіанти систем керування для науково дослідних стендів «барабанна вакуумна сушарка» та «мікрохвильова стрічкова сушарка». Основні рішення прийняті студентами в ході курсового проектування цілком і повністю відповідають профілю їх спеціальної підготовки, а обрання в якості об'єкту

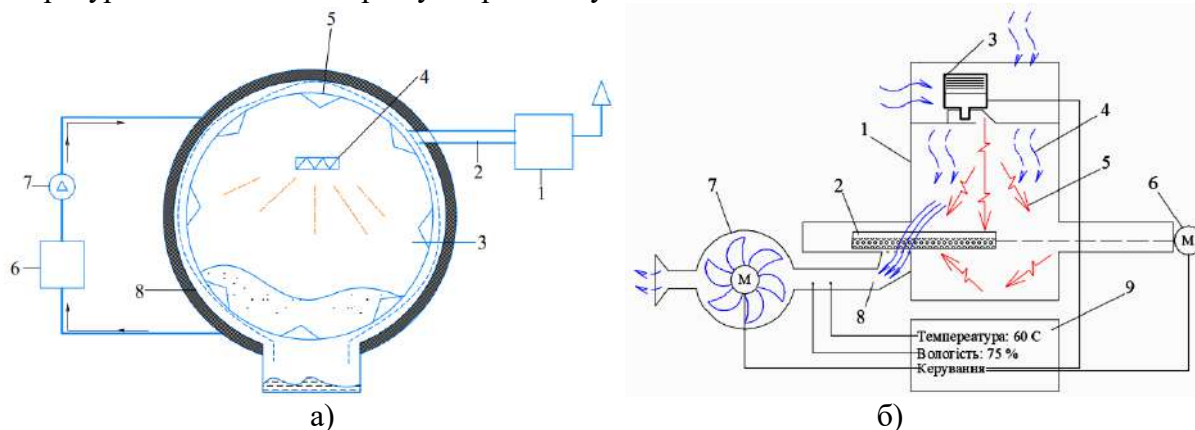
керування інноваційної техніки або процесу дозволило долучити студентів до наукової роботи кафедри, в тому числі до участі в наукових конференціях та публікаціях.

Основна ідея проекту в якому приймає участь Іван Абраменко – створення енергетично маловитратної сушарки, для якісного сушіння цінної рослинної сировини типу зерна, гороху, кави та інших сипучих продуктів. В ході проектування розроблено (в загальному вигляді) основні технічні рішення по конструкції системи керування приводом установки, регулювання та контролю параметрів роботи сушарки. Основна інформація про конструкцію та режими роботи сушильної установки отримана студентом з наукових публікацій та в ході консультацій з профільними фахівцями.

Загальний вигляд сушарки приведено на рис. 1-а. Сушарка являє собою герметичну камеру з нержавіючої сталі, виконану у формі циліндра. Камера щільно закривається дверцятами. Процес сушіння автоматизовано, так як потрібно контролювати та регулювати відразу декілька параметрів сушарки: температурою сировини, теплоносія і тиском.

Найкраще для обробки у сушарці даного типу підходить сипка сировина зі складною внутрішньою структурою. Для забезпечення рівномірності нагрівання сировини інфрачервоним нагрівачем барабан обертається з точно заданою швидкістю, має спеціальні лопаті для перемішування та систему безконтактного вимірювання температури сировини.

Однією з основних вимог, що висуваються до сушарок, є забезпечення максимально повного збереження, а по можливості і покращення якості продукту відповідно до його призначення. У зв'язку з цим, конструкція сушарки має, перш за все, забезпечувати рівномірне нагрівання та висушування матеріалу при надійному і точному контролі температури і вологості матеріалу в процесі сушіння.



**Рис. 1. Схема барабанної вакуумної сушарки, а) де:** 1 – вакуумний насос; 2 – датчик розрідження; 3 – сушильна камера; 4 – ІЧ нагрівач; 5 – барабан; 6 – охолоджувальна «рубашка» сушильної камери; 7 – насос теплоносія; 8 – датчик швидкості барабана;

**б) Принцип роботи стенду для дослідження комбінованого способу сушіння, де:** 1– МХ камера, 2 – касета матеріалом, 3 – магнетрон, 4 – потоки повітря, 5 – МХ випромінювання, 6 – привід касети, 7 – вентилятор, 8 – зона продувки, 9 – система керування

Описаний в проекті науково – дослідний стенд є одним з перспективних проектів кафедри і ще не реалізовано «в металі», тож проект системи автоматизованого керування стендом має шанс бути реалізованим в найближчий період, наприклад в ході опанування магістерської програми підготовки цим же студентом.

Ще одним прикладом успішної практики з інтеграції студентської роботи в наукове дослідження є проект студента тієї ж спеціальності Григор'єва М.О. Темою роботи є розробка системи автоматичного керування дослідним стендом, що моделює роботу стрічкової мікрохвильової установки. Розробка апаратної частини стенду знаходиться на завершальній стадії і є частиною наукового дослідження інноваційних технологій сушіння. Таким чином робота студента вдало доповнила роботу науковців кафедри та допомагає суттєво покращити функціональність установки, що розробляється.

Сушіння з використанням мікрохвильового підведення енергії характеризується високою швидкістю нагрівання вологого матеріалу та інтенсивністю пароутворення в продукті. При цьому швидкість перенесення вологи всередині матеріалу може перевищувати швидкість її відведення з поверхні. Як показали попередні дослідження, при інтенсивному продуванні шару нагрітого матеріалу цей недолік МХ сушіння можна перевести в перевагу видаливши шляхом продування вологу «витиснути» МХ – енергією на поверхню частинок без її повного випаровування. При цьому можливо отримати дуже високі швидкості сушіння.

Дослідити способи та режими такого комбінованого сушіння дозволить новий експериментальний стенд (рис. 1-б). Значна швидкість сушіння, задача контролю та скорочення витрат енергії, необхідність точного та гнучкого керування процесом поставили вимогу створення сучасної мікропроцесорної системи керування, в розробці якої і прийняв активну участь Максим Григор'єв.

Функції системи автоматизації стенду дозволяють реалізувати програмний принцип керування кожним з елементів: приводом касети, вентилятором продувки та магнетроном. Для забезпечення виконання алгоритму роботи стенду система керування дозволяє контролювати стан дверей сушильної камери, крайні положення касети, керувати її швидкістю руху та напрямом переміщення.

З огляду на продовження роботи над проектом в ході дипломного проектування, розроблена в загальному вигляді система керування стендом має всі шанси отримати деталізовані апаратно – програмні рішення, бути реалізованою «в залізі» та значно полегшити дослідникам процес проведення експериментальних досліджень.

## **СЕКЦІЯ «КРІОГЕННА ТЕХНІКА»**

### **ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕПАДУ ТИСКУ В БЕЗМАШИННИХ КРІОГЕНЕРАТОРАХ**

<sup>1</sup>Бондаренко В.Л., д.т.н., професор, <sup>1</sup>Симоненко Ю.М., д.т.н., професор,

<sup>2</sup>Тишко Д.П., <sup>1</sup>Медушевський Є.В., аспірант

<sup>1</sup>Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

<sup>2</sup>ТОВ «Кріоін Інжинірінг», пл. Митна 1-А, м. Одеса, Україна, 65026

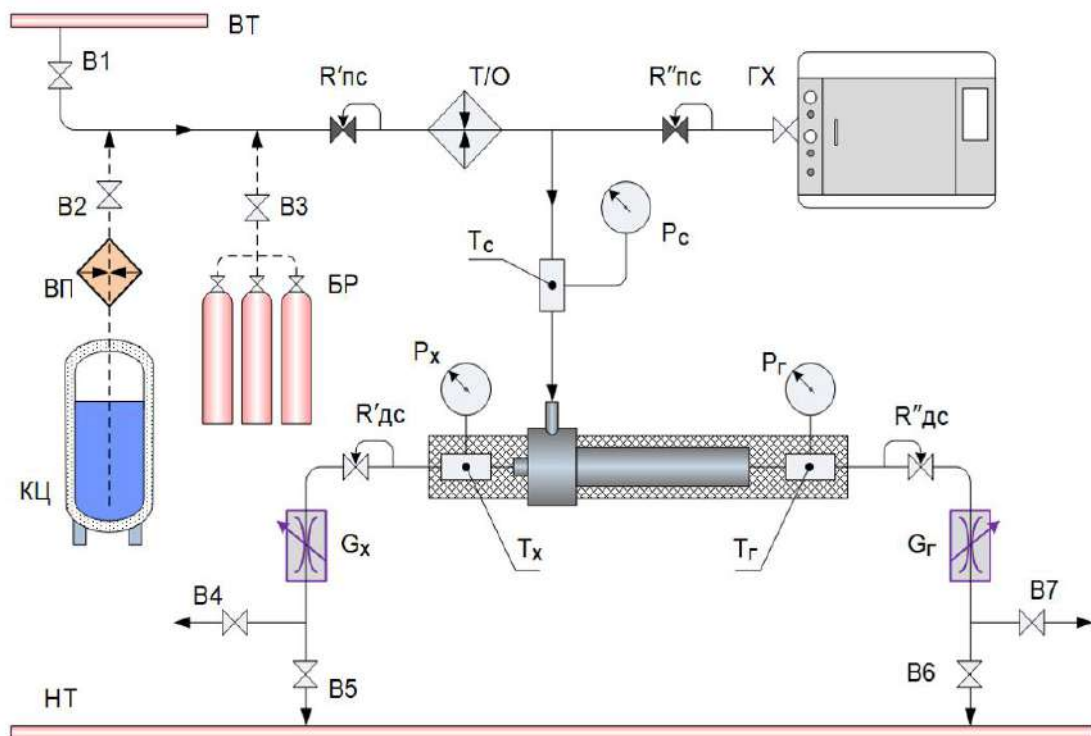
Газодинамічні апарати мають ряд експлуатаційних та конструктивних переваг. Вони функціональні і просто «вписуються» в схеми низькотемпературних установок. У виробництві інертних компонентів повітря є технологічні перепади тиску, які допускають увімкнення безмашинних апаратів без додаткових витрат енергії на компримування. Таке рішення підвищує конкурентоспроможність вихрових та хвильових охолоджувачів, які поступаються за ефективністю детандерам.

Використання безмашинних кріогенераторів у процесі очищення Ne-Ne концентрату від азоту дозволяє знизити температуру фазової рівноваги суміші. За рахунок цього вдвічі зменшується вміст побічного компонента (N<sub>2</sub>) на виході із сепаратора.

Використання газодинамічних пристроїв у зазначеній сфері супроводжує низку технічних труднощів. Перехід до кріогенних температур практично завжди пов'язаний з мініатюризацією апаратів та супроводжується зниженням їх ефективності через вплив масштабного фактора. Частково ця проблема вирішується шляхом каскадного включення вихрових труб або хвильових охолоджувачів. При зміні параметрів або складу суміші стає актуальним узгодження витратних характеристик технологічного процесу характеристик кріогенератора.

Запропоновано конструктивні рішення, спрямовані на зміну розмірів проточної частини охолоджувача та, відповідно, його витратних характеристик.





*BT, HT – магістралі високого та низького тиску; B1 ... B7 – запірні вентиля;  
R(nc) – редуктори «після себе»; T/O – теплообмінний апарат;  
R(дс) – регулятори тиску «до себе»; G<sub>x</sub> та G<sub>г</sub> – витратоміри; БР – балонна рампа;  
КЦ – криоциліндр із рідким азотом; ВП – випарник N<sub>2</sub>; ГХ – газовий хроматограф*

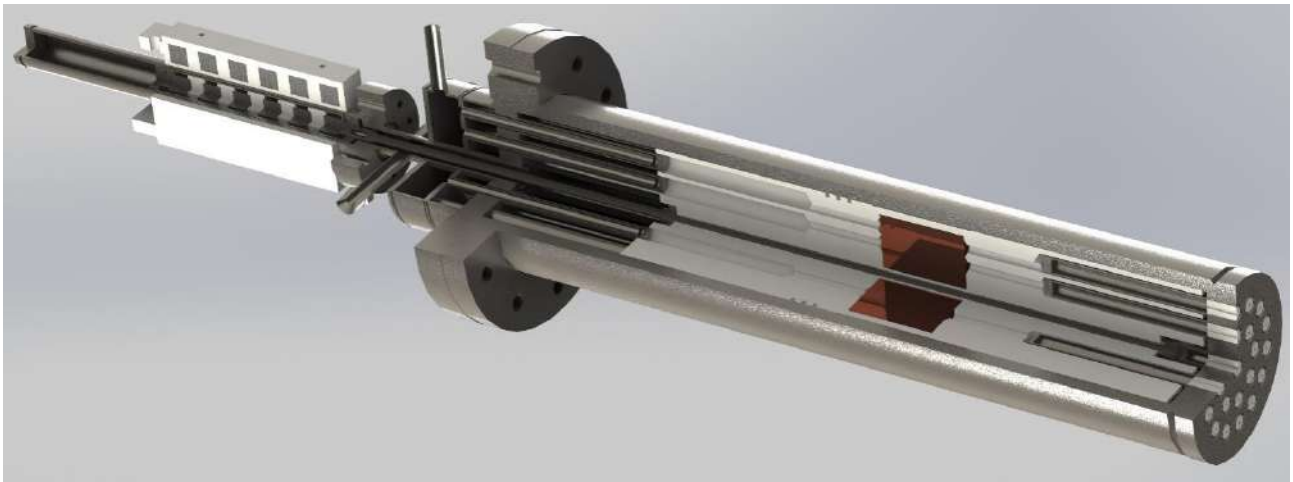
**Рис. 1 – Багатоцільовий дослідницький стенд**

## ДОСЛІДЖЕННЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО ТЕРМОКОМПРЕСОРА

**Бондаренко В.Л., д.т.н., професор, Симоненко Ю.М., д.т.н., професор,  
Чигрін А.О., м.н.с, Костенко Є.В., аспірант  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Мета роботи – створення дослідно-промислового зразка термомеханічного компресора для забезпечення циркуляції захисних газових середовищ. Найважливішим експлуатаційним фактором, що багато в чому визначає ступінь стиснення термокомпресора, є відношення абсолютних температур середовища, що перекачується, в характерних точках циклу. При виборі температурних характеристик нагнітача можливі два варіанти, у кожному з яких температура одного теплоносія близька до рівня навколишнього середовища. У високотемпературному термокомпресорі температура другого джерела обмежена властивостями міцності конструкційних матеріалів і зазвичай не перевищує 800 К. У низькотемпературному компресорі за рахунок зменшення абсолютної температури холодного «джерела» вдається реалізувати ступені стиснення, недосяжні в термомеханічних нагнітачах традиційного типу.

Створено термокомпресор для перекачування інертних газів та сумішей на їх основі. За наявності в потоці компонентів, що конденсуються, передбачене відведення тепла до рідкого азоту з використанням проміжного холодоагенту.



Розроблено безсальниковий механізм переміщення витіснювача.

Випробовано два варіанти зовнішнього приводу. Перший – на основі лінійного двигуна. Другий передбачає переміщення блоку постійних магнітів за допомогою пневматичного циліндра.

Отримано витратні характеристики залежно від температурних умов, тиску нагнітання та періоду циклу.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ПОРШНЕВИХ КОМПРЕСОРІВ

**Буданов В.О., к.т.н., доцент**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

У рамках триваючого переходу холодильного устаткування на екологічно безпечні холодильні агенти актуальною є проблема добору мастил. Використання в якості альтернативних холодоагентів таких натуральних речовин як  $\text{CO}_2$ , пропан, аміак викликає необхідність проведення різних досліджень сумішей мастило-холодоагент. В основному це дослідження із змішування систем мастило-холодоагент із метою врахування наявності мастила в холодоагенті при розрахунках енергетичних характеристик холодильного устаткування [1].

У той же час головним завданням мастила в холодильній компресорній машині є ущільнення зазорів порожнини стиснення та забезпечення гідродинамічного режиму змащення в парах тертя. У наш час у компресійних холодильних машинах використовують різні види мастил, які різняться за складом і способом виготовлення, такі як мінеральні, синтетичні-алкілбензолні (А), поліалкілглікольні (ПАГ), поліолефірні (ПОЕ), поліальфаолефінові (ПАО) і напівсинтетичні-суміші алкілбензолного і мінерального мастил (А/М)

Експлуатаційні характеристики синтетичних мастил краще, ніж мінеральних. У них зокрема кращі змащувальні властивості, вище термічна стабільність і стійкість властивостей у суміші з холодоагентом, нижче температура застигання та менше агресивність стосовно конструкційних матеріалів.

Пари тертя в малих поршневих холодильних компресорах являють собою підшипники ковзання. У реальних умовах у підшипниках спостерігається змішаний режим змащення, який викликається відносно низькими швидкостями ковзання та кінцевими положеннями поршня, змінними і ударними навантаженнями, а так само наявністю в зазорі холодоагенту. Повернення масла в компресор є необхідною умовою змащення. При цьому масло повинне забезпечувати захист від зношування тертьових деталей компресора. При розробці й виготовленні масел визначають їх протизносні характеристики. Найчастіше протизносні

характеристики масел оцінюють комплексними показниками, такими як діаметр плями зношування і критичне навантаження заїдання. Методи проведення випробувань із метою визначення цих параметрів стандартизовані і проводяться на спеціальних машинах тертя, наприклад чотирьохкулькових або Фалекса. Однак такі випробування не дають точних відомостей про протизносні характеристики сумішей мастил з холодильними агентами. У зв'язку із цим для досліджень процесів зношування деталей поршневих компресорів у середовищі мастило-холодоагент рекомендовано застосовувати спеціальні герметичні стенди. Стенд дозволяє визначити вплив різних комбінацій мастил і протизносних домішок до них при різних параметрах холодильного агента.

В Одеській національній академії харчових технологій протягом ряду років проводилися дослідження процесів зношування деталей малих холодильних компресорів, що працюють на різних холодоагентах і мастилах у широкому діапазоні робочих режимів.

Експериментальні дослідження проводилися на спеціальному стенді [2]. Електрична схема стенда дозволяє випробовувати компресори в циклічному режимі з реверсуванням механізму руху компресора, тобто протягом одного циклу забезпечувалося обертання вала компресора за годинниковою стрілкою (умовно називаємо «праве»), а протягом наступного циклу проти годинникової стрілки (умовно називаємо «ліве»). У процесі випробувань визначали величини зношування, параметри шорсткості поверхонь з'єднань і також заміряли потужність, споживану компресором з електромережі. При випробуваннях компресорів особлива увага була приділена процесу приробляння їхніх деталей. Під прироблянням розуміють процес зміни геометрії поверхонь тертя і фізико-хімічних властивостей поверхневих шарів матеріалу в початковий момент тертя, що звичайно проявляється при постійних зовнішніх умовах, у зменшенні роботи тертя, температури поверхонь тертя і інтенсивності зношування. Зміна роботи тертя в процесі приробляння також викликається протизносними властивостями застосовуваного мастила. При випробуваннях малих холодильних компресорів у однакових умовах можна вважати, що зміна потужності  $N_{ел}$ , споживаної компресором, викликається тільки зміною потужності тертя. Особливо помітна ця зміна потужності при випробуваннях компресорів в умовах реверсу механізму руху. Випробуванням піддали партію компресорів холодильних агрегатів типу ВН у кількості 6 штук. При випробуваннях герметичного поршневого компресора, механізм якого змащувався мінеральним мастилом, у режимі з тиском всмоктування  $P_{вс} = 0,4$  МПа і тиском нагнітання  $P_{н} = 1,6$  МПа протягом перших двох циклів роботи компресора розходження споживаної потужності  $N_{ел}$  при «правому» і «лівому» обертанні вала становить 130 Вт.



Рис. – Зміна потужності  $N_{ел}$  при випробуваннях компресорів в умовах реверсу механізму руху

У такий спосіб з урахуванням специфіки руху мастила в циклі холодильної машини рекомендується вибирати мастило за допомогою діаграм його взаємної розчинності й змішуваності з холодильним агентом.

Порівняльну оцінку протизносних властивостей мастил для поршневих компресорів доцільно проводити за допомогою прискорених випробувань із реверсуванням механізму руху в реальних робочих режимах на реальних компресорах.

### **Література**

1. Железний В.П. Холодоагенти, їхні властивості і застосування / В.П. Железний, Д.М. Султангулов // Холод. – 2015. – №1. – С. 26-33.
2. А.с. 1408164 ССРСР. МКИ F25B 1/00. Стенд для испытаний на износостойкость холодильных компрессоров / В.А. Буданов, В.В. Милованова, Ю.А. Смирнов, О.Д. Руцкин, Л.Ф. Никитина (СССР). – № 4078674/23-06; заявл.06.05.86 ; опубл. 07.07.88, Бюл. № 25.

## **ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМУ РОБОТИ ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ, ЩО ПРАЦЮЄ НА ЗЕОТРОПНІЙ СУМІШІ ХОЛОДИЛЬНИХ АГЕНТІВ**

**Кравченко М.Б., д.т.н., проф., Кокул С.В., аспірант  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

При оптимізації складу зеотропних сумішей холодильних агентів необхідно враховувати особливості роботи компресорів об'ємної дії. Відомо, що подача поршневого компресора сильно залежить від супіні стиснення та тиску нагнітання компресора. Тому проводити оптимізацію складу зеотропних сумішей холодильних агентів при фіксованій молярній витраті суміші, як це робиться у багатьох роботах, з практичної точки зору недоцільно.

Метою створення математичної моделі для визначення залежності об'ємної подачі компресора TAG 2513Z виробництва фірми Tecumseh. від супіні стиснення та тиску всмоктування компресора є використання її для подальшої оптимізації складу робочої суміші та режиму роботи установки, призначеної для отримання температур нижче 120 К.

Побудова математичної моделі проводилася з використанням даних про холодопродуктивність та споживану потужність компресора TAG 2513Z при його роботі на хладоні R404a, наданих фірмою-виробником.

Знаючи температури конденсації та кипіння холодильного агента, можна визначити об'ємну холодопродуктивність установки та об'ємну подачу компресора при різних тисках на всмоктуванні та нагнітанні компресора. У матеріалах фірми-виробника наведено величину об'єму, що описується трьома поршнями компресора TAG 2513Z за один оберт його валу  $-100,7 \text{ см}^3$ . За цими даними можна визначити коефіцієнт подачі компресора в кожному з сімох режимів роботи, описаних у матеріалах фірми-виробника.

Знайдена таким чином залежність коефіцієнту подачі компресора від температури кипіння холодоагенту вийшла практично лінійною. На рис. 1 наведено графік залежності коефіцієнта подачі компресора від супіні стиснення та температури конденсації холодоагенту (тиску нагнітання) для компресора TAG 2513Z. Залежність коефіцієнта подачі компресора від тиску нагнітання вийшла порівняно слабкою. Тому у першому наближенні, залежністю коефіцієнта подачі від тиску нагнітання можна знехтувати.

Таким чином, в результаті дослідження залежності коефіцієнта подачі холодильного компресора TAG 2513Z від різних факторів було виведено практично лінійну залежність коефіцієнта подачі компресора від ступені стиснення газу. Це дозволяє отримати просту аналітичну залежність коефіцієнта подачі компресора від ступеня стиснення, придатну щодо технічних розрахунків.

В результаті апроксимації отриманих даних лінійною залежністю за методом найменших квадратів отримано наступну формулу:

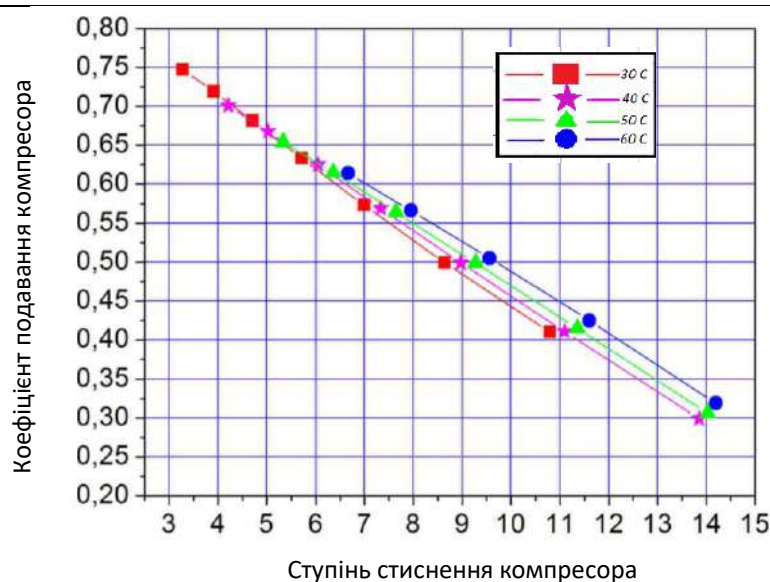
$$\eta = a \cdot \xi + b,$$

де,  $\eta$  – коефіцієнт подавання компресора;  $\xi$  – ступінь стиснення.

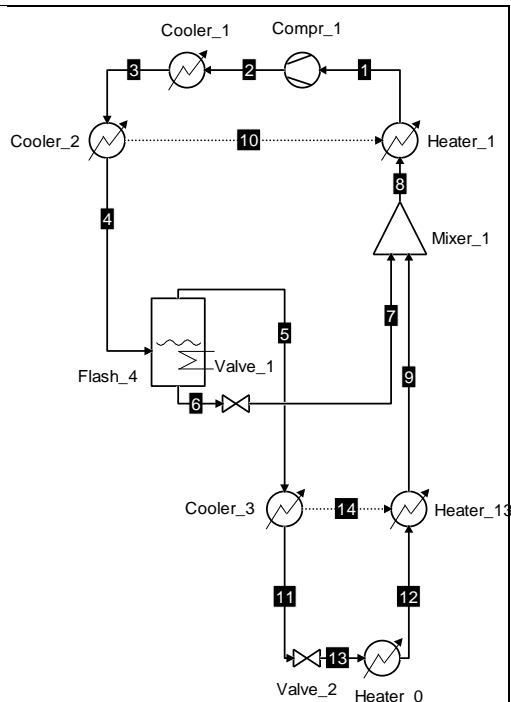
Виходячи з цієї залежності, отримуємо наступні коефіцієнти:  $a = -0,0453$ ;  $b = 0,894$ .

Розрахункову схему установки, призначеної для отримання температур нижче 120 К наведено на рис. 2. Установка складається з компресора TAG 2513Z (Compr\_1), повітряного теплообмінника для зняття перегріву (Cooler\_1), рекуперативного теплообмінника (Cooler\_2-Heater\_1), сепаратора фаз (Flash\_4), першого дросельного вентиля (Valve\_1), змішувача (Mixer\_1), основного теплообмінника (Cooler\_3-Heater\_13), основного дроселя (Valve\_2) і випарника (Heater\_0).

В якості цільової функції для оптимізації режиму роботи установки обраний максимум холодопродуктивності на температурному рівні 120 К, який можна досягти при використанні компресора TAG 2513Z виробництва фірми Tecumseh. В якості параметрів, що варіюються, обрані наступні: концентрації азоту, метану, етану і пропану в суміші на якій працює установка, тиск нагнітання компресора, тиск всмоктування компресора, температура на вході в сепаратор фаз і температура суміші перед основним дроселем. Вміст п'ятого компонента суміші ізобутану визначалося з матеріального балансу суміші.



**Рис. 1. Залежності коефіцієнта подачі компресора від ступеня стиснення та тиску нагнітання компресора**



**Рис. 2. Схема холодильної машини**

Для оптимізації такої холодильної машини було складено тривірневий восьмифакторний план чисельного експерименту. Кінцевою метою чисельного експерименту є отримання аналітичної залежності холодопродуктивності установки від вісьмохпараметрів (факторів). Список натуральних та кодованих рівнів факторного експерименту: тиск нагнітання компресора; вміст азоту (молярна доля); вміст метану (молярна доля); вміст етану (молярна доля); вміст пропану (молярна доля); тиск всмоктування компресора; температура на вході в сепаратор; температура перед дроселем. Кодовані значення параметрів, що варіюються, мають значення:  $-1, 0, 1$ .

Холодопродуктивність установки на температурному рівні 120 К розраховувалася в програмі COCO ChemSer при однаковій масовій витраті суміші  $-100$  г/с.

Знаючи залежність коефіцієнта подачі компресора TAG 2513Z від ступеня стиснення і щільність газу на всмоктуванні компресора легко перерахувати холодопродуктивність установки при роботі з компресором TAG 2513Z.

Обробку результатів розрахунків холодопродуктивності на суміші з 5-х компонентів проведено з метою отримання аналітичної залежності від вісьмох експериментальних факторів.

В результаті обробки результатів чисельного експерименту, був отриманий аналітичний вираз, який наближено описує поведінку холодильної установки залежно від восьми параметрів, що варіюються. Це дозволило знайти оптимальний режим роботи холодильної машини, при якому досягається максимум холодопродуктивності.

Прогнозоване значення холодопродуктивності установки вийшло рівним 54,6 Вт. Підстановка оптимальних параметрів роботи холодильної установки в СОСО ChemSep дає значення холодопродуктивності 54,7 Вт. Це набагато більше ніж будь-яке із значень холодопродуктивності, отриманих у варіантних розрахунках.

## **ТУРБОДЕТАНДЕРНА УСТАНОВКА З РЕГЕНЕРАЦІЙНИМ ПІДГРІВОМ ПАЛИВНОГО ГАЗУ ГАЗОПЕРЕКАЧУВАЛЬНОГО АГРЕГАТУ**

**Ярошенко В.М., к.т.н., доцент, Никифоров Д.Р.  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Одним із шляхів підвищення загальної техніко-економічної ефективності газотранспортної системи являються процеси утилізації потенційної енергії стисненого природного газу на компресорних станціях (КС), газорозподільних станціях (ГРС) та газорозподільних пунктах (ГРП) газотранспортної системи (ГТС).

В системі трубопровідного транспорту природного газу мають місце декілька процесів, пов'язаних із зниженням тиску та втратою потенційної енергії газу в редуційних пристроях, що обумовлюється технологічною схемою при розподілі газу та постачанні його споживачам [1,2].

1. Коли природний газ використовується в якості палива при роботі газотурбінних установок, які застосовуються для приводу нагнітачів на головних, лінійних та дожимних компресорних станціях ГТС. Зниження тиску газу від 50-55 бар на вході в КС до тиску в камері згорання.

2. На ГРС при подачі газу на великі підприємства та в ГТС регіонального комунально-побутового споживання відбувається рівні зниження тиску від 75-55 бар в магістралі до тиску споживання 10-15 бар.

3. На газорозподільних пунктах при подачі газу від ГРС до систем побутового споживання відбувається зниження тиску від 10-15 бар до тиску споживання 1,2-1,5 бар.

Впровадження засобів енергозбереження з метою підвищення ефективності газотранспортної системи можливо при альтернативній заміні енергетично неефективного процесу зниження тиску в дросельно-редукційних установках (процесу адіабатичного дроселювання) на його адіабатичне розширення в турбодетандерних агрегатах с виробництвом механічної (електричної енергії).

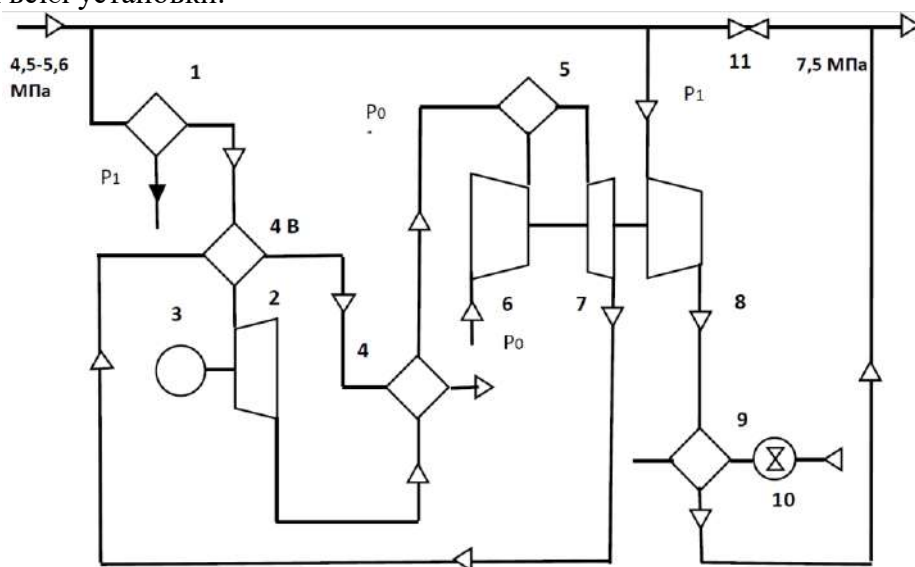
Але необхідно враховувати той факт, що при цьому має місце суттєве зниження температури газу в порівнянні з процесом дроселювання, що часто обумовлює застосування допоміжних енергетичних витрат, пов'язаних з підгрівом газу до температури близької до навколишнього середовища. Необхідно підкреслити, що при низьких температурах детандерного газу можливе формування кристалогідратів, що обумовлює зниження експлуатаційних характеристик установки.



Більш доцільним є підігрів газу перед ТДА, так як при цьому підвищується питома робота детандеру, знижуються показники установки по шкідливим викидам оксидів азоту та вуглецю та по шумовому впливу на навколишнє середовище. За звичай, такий підігрів відбувається при вимогах, коли температури газу після його розширення в турбодетандері (на вході до споживача газу) не повинна бути нижче, ніж  $0-2^{\circ}$ . Традиційно підігрів газу на  $60-100^{\circ}\text{C}$  і більше здійснюється проміжним теплоносієм (водою, паром та ін.) у спеціальних теплообмінниках-підігрівачах. Але застосування такого підігріву пов'язано з допоміжними витратами теплової енергії, яка може складати 20-30 % загальної потужності установки [3].

Найбільш суттєві енергетичні втрати мають місце при використанні природного газу в якості палива ГТУ, який складає 5-7 % від загальної продуктивності нагнітача. На рис.1 показано один із варіантів утилізації потенційної енергії при використанні магістрального природного газу в якості палива ГТУ. При цьому проста з технічної точки зору система зниження тиску газу в редукційно-дросельній установці замінюється установкою розширення газу в турбодетандері з виробництвом електричної енергії. Така система дозволяє утилізувати потенційну енергію стисненого газу при зниженні тиску від  $P_1 = 5,2$  МПа (тиску на вході до компресорної станції) до тиску на вході до камери згоряння ГТУ, який зазвичай на  $P_0$  на 0,4-0,5 МПа вище по відношенню до тиску повітря.

На даній схемі використовується подвійна утилізація вихідних газів ГТУ для підігріву газу перед його розширенням в детандері, а потім і перед камерою згоряння ГТУ, що безумовно являється ефективним способом підвищення загальної техніко-економічної ефективності всієї установки.



1 – блок очистки газу, 2 – детандер; 3 – електрогенератор; 4 – регенеративний теплообмінний апарат ГТУ; 4В – підігрівач газу ТДУ; 5 – камера згорання ГТУ; 6 – турбокомпресор ГТУ; 7 – турбіна ГТУ; 8 – компресор (нагнітач) природного газу; 9 – АВО (охолоджувач); 10 – вентиляторна система; 11 – дросельно-редукційний клапан

**Рис. 1 – Схема утилізації потенційної енергії паливного газу**

Паливний газ спочатку в теплообміннику 4В підігрівається до температури 400-450 К за рахунок теплоти турбінних газів ГТУ з температурою 700-750 К та подається в турбодетандер з виробництвом електричної енергії. Підігрів газу перед ТДА завжди являється більш ефективним так як при цьому потужність турбодетандеру підвищується приблизно на 16-20 % в порівнянні зі схемами підігріву після турбодетандеру [1,3].

При розширенні природного газу в турбодетандерному агрегаті його кінцева температура є значно нижчою по відношенню до процесу адиабатичного дроселювання, що обумовлює необхідність його підігріву в рекуперативному теплообміннику 4 перед подачею до камери згоряння.

Розрахунки показують, що практична реалізація утилізаційної схеми з подвійним підігрівом паливного газу в ГТУ з масовою витратою 5 кг/с додатково дозволяє отримувати 1450 кВт електричної потужності.

Але практична доцільність впровадження будь яких засобів енергозбереження або утилізації енергетичних джерел завжди вирішується на основі мінімальних суспільно необхідних затрат, які визначаються за допомогою приведених витрат при компромісному врахуванні капітальних, експлуатаційних, енергетичних, екологічних та інш. складових.

### **Література**

1. Говдяк Р.М. Утилізація енергії тиску природного газу в турбодетандерних установках на об'єктах газової промисловості. Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2014. – № 1. – С. 7–12.

2. Костенко Д.А., Дмитренко В.О. Енергозберігаючий потенціал надлишкового тиску природного газу у газотранспортній системі України // Нафтова і газова промисловість. – 2003. – № 1. – С. 54.

3. Черних А.І. Використання перепаду тиску газу, що редується на ГРС та ГРП для отримання електроенергії та тепла // Вісник інженерної академії України. – 2009. – №1. – С. 251-256.

## **БАГАТОЦІЛЬОВИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОТРИМАННЯ РІДКОГО НЕОНУ ТА ПАРАВОДНЮ**

**Грудка Б.Г., к.т.н., доцент**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Розроблено комбіновану установку для забезпечення лабораторних досліджень в інтервалі температур 21...30 К. Використано неоновий цикл високого тиску з охолодженням прямого потоку у ванні з азотом, що кипить під вакуумом.

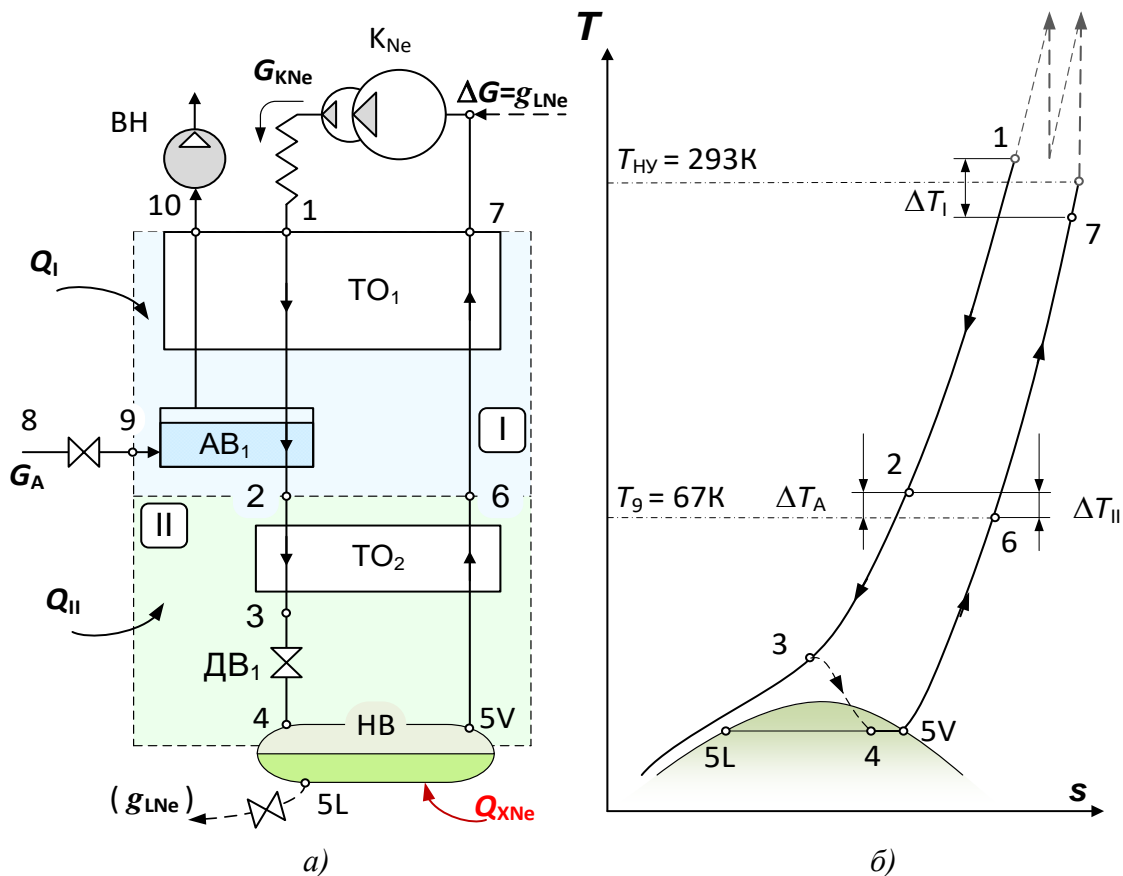
За рахунок неоновому рефрижератора тиск у водневому контурі знижено до 1,0 МПа. У режимі зрідження водню продуктивність комплексу становить 18 і 13 дм<sup>3</sup>/год по орто- і парамодифікації відповідно.

Установка також здатна зріджувати неон з витратою 7 дм<sup>3</sup>/год.

Створено дослідний зразок комбінованої воднево-неонової системи. У блоці компримування використані мембранні компресори вітчизняного виробництва.

Установка призначена для досліджень теплоізоляції, конструкційних властивостей матеріалів та процесів фазової сепарації у технологіях одержання легких інертних газів. Рідкий неон використовується для імітації умов, близьких до водневого рівня температури. За рахунок цього попередні випробування водневого обладнання здійснюються із застосуванням щодо безпечного холодоагенту.





*I – ступінь попереднього охолодження; II – дросельний ступінь;  $K_{Ne}$  – компресор;  
 BH – вакуум-насос;  $TO_1$  та  $TO_2$  – теплообмінники;  $ДВ_1$  – дросельний вентиль;  
 НВ – ненова ванна;  $AB_1$  – азотна ванна ( $T_9 = 67\text{ K}$ ;  $T_2 - T_9 = 5\text{ K}$ );  
 $G_{KNe}$  – витрата компресора;  $G_A$  – витрата зовнішнього холодоагенту (LN2);  
 $Q_I$  та  $Q_{II}$  – теплоприпливи;  $Q_{XNe}$  – корисне навантаження (холодопродуктивність циклу);  
 $g_{LNe}$  – рідкий неон*

**Рис. 1 – Схема (а) та дросельний цикл із зовнішнім охолодженням у T,s-діаграмі (б):**

## КОМПАКТНА КРІОГЕННА УСТАНОВКА ДЛЯ ЗБАГАЧЕННЯ ТА ОЧИЩЕННЯ КРИПТОНУ

<sup>1</sup>Чигрін А.О., м.н.с., <sup>2</sup>Меркулов М.Ю.

<sup>1</sup> Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

<sup>2</sup>ТОВ «Кріоін Інжинірінг», пл. Митна 1-А, Одеса, Україна, 65026

В умовах дефіциту криптону запити газового ринку можуть бути частково задоволені за рахунок його одержання із сумішей, що утворюються внаслідок застосування Kr у різних технологіях.

Переважним варіантом рециклінгу криптону є розміщення установок для утилізації та очищення в безпосередній близькості від споживача. Реалізація такого рішення пов'язана із деякими труднощами. Головна із них – здатність тривалої експлуатації устаткування без обслуговування профільними спеціалістами. Це можливо за умови повної автоматизації установки. В ідеалі, система повинна допускати дистанційний контроль роботи по мережі Інтернет. Розроблено мобільну установку для вилучення криптону чистотою до 99,995 % із багатокомпонентних сумішей.



Установка включає: вузол накопичення вихідної суміші, адсорбційний блок очищення від висококиплячих домішок, колону ректифікації, компресор і аналітичні прилади. Устаткування, включаючи контур криогенного забезпечення, може розміщуватись у стандартному 20-футовому контейнері.

Створена установка забезпечує вторинне використання криптону та сприяє розширенню сфери використання цього унікального продукту.

## **СЕКЦІЯ «НАФТОГАЗОВІ ТЕХНОЛОГІЇ, ІНЖЕНЕРІЯ ТА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА»**

### **ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ АДСОРБЦІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ПРИЛАДІВ З АЛЬТЕРНАТИВНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ**

**Березовська Л.В.**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

При аналізі був використаний оригінальний метод, заснований на балансі питомих потоків компонентів робочого тіла АХП і граничних умовах в характерних точках циклу. Було показано обмеження за рівнем мінімальних температур кипіння в генераторі АХП (від

90 °С) при роботі в актуальних кліматичних умовах систем отримання води з атмосферного повітря.

Доведено, що необхідні для розрахунку випарника розчину вихідні дані можна отримати в результаті моделювання процесів тепломасообміну в наближенні адиабатності процесів.

Для такого дослідження був розроблений оригінальний алгоритм аналізу термодинамічних процесів циклу АХП, характерних для систем отримання води з атмосферного повітря. Це процеси: випаровування аміаку в парогазове середовище при низькому (0,3...0,5 МПа) та високому (до 1,0 МПа) парціальному тиску; абсорбції пари аміаку при підвищених температурах ВАР; випарювання парової суміші при температурах 70...100 °С.

На відміну від інших дослідників в роботі були застосовані питомі масові витратні характеристики компонентів робочого тіла: аміаку; води; водню. Це спростило аналіз та зробило його більш ілюстративним.

Другою особливістю алгоритму розрахунку стали граничні умови за складом робочого тіла в характерних точках циклу АХП.

Було показано, що для забезпечення заданого режиму роботи випарника розчину та недопущення часткової абсорбції потрібно підтримувати в ньому температуру практично на рівні кінця кипіння в генераторі. На практиці мінімізувати теплові втрати в навколишнє середовище можна за рахунок встановлення відповідного теплоізоляційного покриття.

Для більш точних розрахунків режиму роботи випарника розчину слід враховувати також внесок холодного потоку парогазовою суміші (ПГС), який повинен бути розрахований за допомогою відповідних рівнянь тепломасообміну.

На жаль, не знайдені можливості використання для моделі АХП бюджетних сонячних колекторів з водою в якості теплоносія. В актуальних кліматичних умовах для роботи систем отримання води з атмосферного повітря необхідно, як мінімум, забезпечити рівень температур кипіння 90 °С.

У реальному ж втіленні АХП з урахуванням теплових втрат та термічного опору в зоні контакту джерела тепла та стінки генератора АХП слід очікувати і вищих температур. Разом з тим оціночні розрахунки показали, що в умовах помірних температур навколишнього середовища (20...22 °С), а також при водяному охолодженні конденсатора, коли робочий тиск в системі може бути знижено до 1,0 ... 1,2 МПа, робота АХП може здійснюватися і при 80 °С.

Таким чином можна рекомендувати розробникам два типи джерела теплового навантаження АХП в складі систем отримання води з атмосферного повітря.

В тропічному жаркому кліматі – з вакуумними сонячними колекторами або сонячними концентраторами, здатними забезпечити рівень температур понад 200 °С. В зоні помірного клімату – з сонячними колекторами з водою в якості теплоносія.

Очевидно, що в порівнянні з аналогами, АХП з випарником розчину буде мати великі масогабаритні характеристики. Разом з тим можна частково усунути цей недолік – розробити схему з подачею у випарник розчинів потоку очищеної ПГС з абсорбера. В цьому випадку слід розпаралелити потік ПГС.

У частині подальшого енергетичного вдосконалення АХП перспективне розглянути бінарну суміш трифторетанол (TFE) – тетраетиленгліколь диметилевий ефір (TEGDME), яка може бути більш вигідною для циклів поглинання при високих температурах, ніж класичні робочі системи, такі як  $\text{H}_2\text{O}-\text{LiBr}$  та  $\text{NH}_3-\text{H}_2\text{O}$ . Ця система не піддається корозії, повністю зміщується в широкому діапазоні температур, термостійка до 250 °С і має низький робочий тиск.

У частині підвищення енергетичної ефективності генераторного вузла одним з перспективних напрямків може бути заміна традиційного сталевого матеріалу корпусу АХП на алюмінієві сплави, які показали не тільки високі теплопередаючі характеристики, але і корозійну стійкість при взаємодії в водоаміачній сумішшю.

# СУШІННЯ ЩІЛЬНОГО ШАРУ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ У МІКРОХВИЛЬОВОМУ ПОЛІ

**Бошкова І. Л., д.т.н., професор, Волгушева Н. В., к.т.н., доцент,  
Потапов М.Д., к.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Сипкі матеріали широкого класу поширені у багатопланових теплотехнічних процесах. До них відноситься сушіння зернових матеріалів, підготовка хімічних каталізаторів, сушіння цеолітів [1], нагрівання композитних матеріалів [2]. Метод нагрівання матеріалів у мікрохвильовому електромагнітному полі зарекомендував себе як високоефективний щодо швидкості, енерговитрат та якості кінцевої продукції у процесах термообробки та сушіння, про що свідчать результати аналізу експериментальних даних. Подальше вивчення процесу мікрохвильового нагріву доцільно доповнити аналітичними дослідженнями, серед яких найбільш важливі дані щодо температури матеріалу, що є базовими для оцінки ефективності дії мікрохвильового поля та впливу вхідних характеристик на технологічний процес.

При побудові математичної моделі реального об'єкта приймається ряд припущень, що спрощують, з метою виключення громіздких виразів, які важко використовувати в подальшому. Аналітичне дослідження мікрохвильового нагрівання дає можливість ще на стадії проектування технологічного об'єкта отримати узагальнені характеристики, виражені через конструктивні та технологічні параметри.

Одним з найважливіших процесів у промисловості, а також одним з найчастіше досліджуваних тем у харчовій інженерії, є сушіння [3]. Оптимізація цього процесу призведе до зниження собівартості та підвищення якості продукції. Вологоперенесення в неоднорідних матеріалів є складним процесом, у якому може мати місце кілька механізмів переносу. Процес сушіння є одним із основних способів консервування харчових продуктів [4]. На сьогодні велика увага приділяється вивченню комбінованих способів сушіння, так як їх застосування призводить до збільшення рушійної сили, скорочення часу та енергоємності процесу, а також дозволяє отримати якісний продукт.

Особлива увага приділяється сушінню зернових матеріалів за використання мікрохвильового поля [5]. Згідно [6], якщо стоїть завдання висушити зерно пшениці і знизити вологість з 20 % до 14 %, енергоспоживання конвективного сушіння більше 5000 кДж на 1 кг вологи, що випаровується, а для конвективно-мікрохвильового сушіння становить до 3500 кДж/кг, що свідчить про доцільність застосування мікрохвильової енергії при сушінні. Мікрохвильове сушіння (або в інших термінах – сушіння в полі надвисокої частоти НВЧ) може використовуватися як альтернативний метод для більш швидкого сушіння сільськогосподарських культур з ефективним використанням часу та енергії.

Розрахунок вмісту вологи і температури на прикладі шару зерна пшениці проводився при декількох значеннях  $\alpha$ , отриманих для діапазону різниці температур  $\Delta t = 0 \dots 60$  °С. Верхнє значення температур обмежувалося прийнятою допустимою температурою [7]. Коефіцієнти  $\gamma_1$  і  $\gamma_2$  визначалися емпірично, в результаті обробки експериментальних даних щодо сушіння різних видів сипких матеріалів. Виявлено, що  $\gamma_1$  слабо залежить від часу сушіння, у той час як  $\gamma_2$  змінюється суттєво. Це викликано наступними причинами. Коефіцієнт  $\gamma_1$  враховує ослаблення дії внутрішніх джерел у процесі сушіння, що відбувається за рахунок зміни діелектричних характеристик вологого матеріалу внаслідок зменшення вмісту вологи. Однак діапазон зміни вмісту вологи невеликий для значної зміни діелектричних властивостей. На початковому етапі сушіння випаровування практично немає, вся енергія, що підводиться, йде на нагрівання матеріалу. Потім волога починає інтенсивно виходити з матеріалу та випаровуватися з його поверхні. Як показують експерименти, на певній ділянці (приблизно

до вмісту вологи  $u=0,11$ ) швидкість сушіння монотонно зменшується. Ці особливості враховуються коефіцієнтом  $\gamma_2$ .

Для знаходження  $\gamma_1$  потрібно максимально виключити вплив випаровування вологи для зменшення похибки, т. к. потік вологи змінюється за складним законом і його внесок вносить велику похибку визначення корисного теплового потоку. Тому використовувалися дані по початковому періоду сушіння (періоду прогріву матеріалу) та дані додаткового експерименту, проведеного з тією ж масою зразка і при тій же вихідній потужності магнетрона, але при іншому, нижчому, вмісту вологи.

У ході експериментів визначалася температура матеріалу на початку мікрохвильового нагріву та наприкінці періоду, температура навколишнього середовища, розраховувалася площа відкритої поверхні матеріалу та його об'єм. Експеримент проводився з трикратним повторенням, за результатами їх розраховувалося середнє значення температур.

Після періоду нагрівання матеріалу та включення механізму випаровування вологи в тілі при теплових навантаженнях  $q_v > 2,2 \cdot 10^3$  Вт/кг спостерігаються автоколивальні процеси, що виражаються у пульсаційній зміні температури. Імовірно це пов'язано зі зростанням тиску в матеріалі при перевищенні температури вище  $50^\circ\text{C}$ , а потім, після досягнення певного значення, властивості міцності матеріалу вже не дозволяють утримувати пар і він виривається назовні – тиск спадає, температура зменшується.

При подальшому підведенні потужності процес повторюється. На кривій вмісту вологи коливальний характер процесу виражений менш слабо, що пояснюється різними тепловими ефектами. Так, у періоді випаровування кількість теплоти, яке витрачається на випаровування, витрачається здебільшого на випаровування, і меншою – на зміну температури, у періоді нагрівання картина зворотна. Однак, оскільки відхилення в кількості теплоти, що витрачається на випаровування, виявляється у незначних коливаннях маси (внаслідок великого значення питомої теплоти пароутворення), то зміни температур будуть суттєво вищими.

Зіставлення розрахункових даних за отриманими залежностями та експериментальних даних показують хорошу збіжність, що дозволяє рекомендувати представлені аналітичні залежності для оцінки технологічних параметрів процесів перенесення теплоти та вологи при нагріванні шару матеріалу в мікрохвильовому полі.

## Література

1. Huang H., Ito S., Watanabe F., Hasatani M., Kobayashi N. Microwave Irradiation Effect in Water-vapor Desorption from Zeolites // *Part of the book: Microwave Heating*. – 2011. – P. 335-350.
2. Калганов Д.А., Бычков И.В., Анзулович А.П., Федий А.А., Пенг Дж., Лупицкая Ю.А. Микроволновый нагрев композитных материалов на основе оксидов железа // *Известия РАН. Серия физическая*. – 2019. – Т. 83. – № 12. – С. 1718-1721.
3. Srikiatden J., Roberts J. S. Moisture transfer in solid food materials: A Review of mechanisms, models, and measurements // *International Journal of Food Properties*. – 2007. – Vol. 10. – С. 739-777.
4. Burdo O., Bezbakh I., Shyshov S., Zykov A., Yarovy I., Gavrilov A. Research of wheat drying in a microwave and combined filter-microwave dryer // *Food Science and Technology. «EUREKA: Life Sciences»*. – 2019. – No. 5. – С. 70-79.
5. Vasilyev A. A., Vasilyev A. N., Budnikov D., Bolshev V., Jasinski M., Leonowicz Z., Gono R., Jasins L. Effect of Dynamic Bridging on Homogeneous Grain Movement in a Microwave Processing Zone // *Agronomy*. 2021. – № 11. – С. 2-16.
6. Malin N.I.; Kanatnikov Y.A. Energy and resource saving when drying grain // *In Actual Problems of the Agro-Industrial Complex Energy; Saratov State Agrarian University: Saratov, Russia*. – 2016. – P. 124–131.
7. Roland W.L., Seetharamu K.M. Heat and mass transfer in food processing // *IMA Journal of Mathematics Applied in Business and Industry*. – 1995. – № 5. – P. 303-324.

# МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛООБМІНУ В ТРУБЦІ ФІЛЬДА ПРИ ОПРІСНЕННІ ВОДИ ВИМОРОЖУВАННЯМ

Вовченко А. І., аспірант, Василів О. Б., к.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Запропонований в ОНАХТ спосіб одержання опрісненої води через виморожування води передбачає охолодження розчину до рівня, за якого починається утворення зони росту кристалів на охолоджувальній поверхні. Після чого швидкість охолодження розчину різко зменшують (за рахунок підвищення температури холодоносія в кристалізаторі) і далі підтримується температурний режим на такому рівні, щоби різниця температур між температурою на фронті кристалізації й температурою замерзання розчину (відповідно лінії ліквідусу для розчину) дорівнювала  $0,6 \dots 1$  °C [1].

Як поверхня теплообміну, на якій здійснюється наморожування льоду, в опріснювальній установці використовується трубка Фільда (рис. 1). Особливістю її роботи є рух теплоносія внутрішнім каналом (випадок I) і зворотний хід по міжтрубному простору. Можливий і варіанту руху теплоносія по міжтрубному простору і зворотний хід по внутрішньому каналу (випадок II). Температурне поле за висотою такого теплообмінника є нерівномірним.

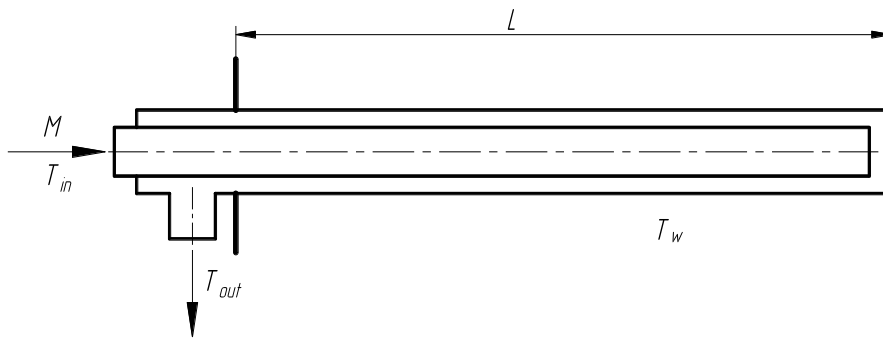


Рис. 1 – Трубка Фільда

Для забезпечення ефективного процесу розділення (опріснення) процес кристалізації мусить відбуватися за рівномірного температурного поля по всій висоті трубки Фільда. Цього досягають завдяки (регулюванню) збільшенню швидкості

циркуляції холодоносія, що зі свого боку призводить до зростання гідравлічних втрат і підвищення потужності насоса. На ізотермічність поверхні впливають, також конструктивні параметри: висота теплообмінника; діаметр; товщина й матеріал труб. Іншим способом досягнення однаковості температурного поля по довжині трубки є виконання перфорації внутрішньої трубки, тобто, виконання отворів певних розмірів, з деяким кроком. Це дасть змогу частину потоку з внутрішнього каналу повернути раніше в міжтрубний простір і, відповідно, зменшити перепад температур.

Наведені в літературі [2] математичні залежності дають змогу розрахувати температурне поле байонетного теплообмінника (трубки Фільда) без врахування отворів у внутрішній трубці. У випадку виконання отворів у внутрішній трубці температурне поле на зовнішній поверхні перестав бути одномірним і змінюється, як за довжиною так і за радіусом. Для знаходження тримірного температурного поля широко використовують методи чисельного моделювання та відповідно математичні пакети, які дають змогу розв'язувати рівняння на основі методу скінченних елементів. Серед такого програмного забезпечення AnsysFluent, COMSOL Multiphysics та інші.

Метою дослідження є визначення необхідного кроку розміщення отворів, їх розмірів на ефективність процесів тепло- і масообміну.

## Література

1. Пат. на винахід № 105300 Україна, МПК (2014.01) C02F 1/22 (2006.01), B01D 9/00, F25C 1/00. Спосіб одержання опрісненої води шляхом виморожування /Василів О.Б.,



Коваленко О.О., Тітлов О.С., Іщенко С.В., Фуркало С.В.; власник Одес. нац. акад. харч. технологій. – № а201300398; заявл. 11.01.2013; опубл. 25.04.2014; Бюл. № 8.

2. Martin, H. HeatExchangers (1st ed.). Routledge. – 1992.  
<https://doi.org/10.1201/9780203752142>.

## ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СКЛОВАРНОЇ ПЕЧІ

Волчок В.О., к.т.н.

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

При виробництві скла з різними заданими властивостями використовують скловарні печі різних типів. Вони різняться за конструкцією, продуктивністю та режимом роботи. Скловарна піч є основним тепловим агрегатом скляного виробництва, в якому за певних умов здійснюється плавлення скляної шихти.

В основі виробництва скла лежить низка процесів, таких як силікатоутворення, склоутворення, освітлення, гомогенізація та охолодження. Кожному процесу притаманний певний температурний діапазон. У результаті суміш сировинних матеріалів перетворюється на однорідну розтоплену масу, яка придатна для формування з неї скляних виробів.

Основним типом вітчизняних промислових скловарних печей є регенеративні печі ванного типу з різними видами теплоакumuлюючої насадки. У якості джерела тепла використовують димові гази при спаленні газоподібного палива. Від ефективності використання теплоти димових газів залежить ККД промислової печі. ККД скловарних полум'яних печей не перевищує 25 %, тому виробництво скломаси є одним із найбільш енерговитратних.

Рішення проблеми створення енергозберігаючої технології і ефективного використання теплового обладнання ускладнено високим температурним рівнем процесів. Це ускладнює формування задач генерації і передачі теплової енергії в робочій зоні печі. Високий рівень температур, дія конвективного і променистого теплообміну, циклічність процесів нагріву та охолодження вогнетривкої насадки ускладнюють дослідження та розрахунки температурних режимів.

Враховуючи тенденцію до збільшення вартості енергоносіїв і вогнетривких матеріалів, а також значну енергоемність виробництва скла питання вивчення глибини рекуперації теплоти продуктів горіння в процесі скловаріння є на сьогоднішній день актуальним.

Важливим елементом скловарної печі є регенератори. Вони являють собою теплообмінники, які мають насадку з вогнетривів, які складені таким чином, що утворюють прохідні канали для циклічного проходження повітря і вихідних димових газів.

Інтенсифікація процесів скловаріння за рахунок підвищення температури варіння на сьогоднішній день практично повністю вичерпана і обмежується температурою використання вогнетривів.

Гідродинамічні способи інтенсифікації процесу скловаріння пов'язані з перемішувальним впливом і спрямовані на скорочення взаємодії компонентів у розплавах та гомогенізацію скломаси. Перемішування збільшує коефіцієнт масопередачі, внаслідок заміни молекулярної дифузії конвективною зменшується товщина дифузійних шарів і збільшується поверхня стикування реагуючих фаз. Разом з тим, рух скломаси у скловарній печі супроводжується тепломасопереносом, який визначає інтенсивність усіх стадій скловаріння.

У каналах насадки регенераторів скловарних печей характерними є низька швидкість руху теплоносіїв від 0,1 до 0,7 м/с, значні коливання температури від 100 до 1300 °С та високий рівень запиленості газового потоку шихтовими матеріалами 450–530 мг/м<sup>3</sup>. Використання критеріальних залежностей, одержаних на основі доступних експериментальних даних, дало змогу отримати реальний рівень значень коефіцієнтів

конвективного теплообміну.

Врахування випромінювання газів та складне випромінювання поверхнями каналів з використанням характеристик газів та стінки дало змогу уточнити методику розрахунку коефіцієнту променистого теплообміну при відповідних коефіцієнтах надлишку повітря і температурах.

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИЛУЧЕННЯ ВУГЛЕВОДНЕВОГО КОНДЕНСАТУ**

**Волчок В.О., к.т.н., Світлицький В.М., д.т.н., проф.  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Останнім часом спостерігається залучення в розробку нових глибокозалегаючих газоконденсатних родовищ. Це пов'язано з підвищенням інтересу з боку нафтопереробної галузі, кінцевими продуктами якої є товарний газ та рідкі вуглеводні. Ефективність і безпека газотранспортної системи залежить від якості продукції.

В основі переробки природного газу лежить низка процесів, таких як дроселювання, теплообмін двох потоків, адіабатне стиснення і розширення, сепарація, конденсація, абсорбція і ректифікація. Їхня мета полягає в одночасному розділенні природного газу і виділенні з його складу важких вуглеводнів в рідкому стані.

Найбільш поширеним і доступним способом низькотемпературної обробки газу є низькотемпературна сепарація (НТС). За принципом ступеневого охолодження природного газу відбувається поділ суміші на газ і сконденсовані вуглеводні  $C_3$ - $C_4$ .

Процес конденсації газу можна розглядати як процес ізобарного охолодження до температур, за яких при даному тиску з'являється рідка фаза. Природні гази являють собою багатокомпонентні суміші, тому фазові переходи і критичні області суттєво відрізняються від чистих речовин.

Для індивідуальної речовини існує критична точка, якій відповідають критичні температура і тиск. За температури вище за критичну речовина існує лише в однофазному стані.

Мінімальна температура НТС для ежекторної технології становить приблизно мінус 30 °С. Досягнення нижчих температур ускладнено внаслідок збільшення кількості низьконапірних газів кінцевого ступеня дегазації конденсату, які у якості пасивного потоку надходять на ежектор.

У зимовий період зниження температури газу досягається охолодженням його після первинної сепарації в апаратах повітряного охолодження газу. Подальше охолодження до інтервалу температур  $-20...-60$  °С дозволяє збільшити ступінь вилучення  $C_3$ - $C_4$  на 44 %.

Ступінь вилучення та залишковий вміст компонентів  $C_3$ - $C_4$  визначається термобаричними параметрами процесу НТС. Для досягнення максимального ступеня вилучення процес сепарації слід проводити за знижених температур і тисків, наближених до значення тиску максимальної конденсації. При цьому спостерігається якісна закономірність: зсув максимального ступеня вилучення у бік нижчих тисків при зниженні температури сепарації. Максимальний рівень вилучення  $C_3$ - $C_4$  має місце при тиску сепарації 4,5...5,0 МПа і практично не залежить від температури сепарації.

На основі аналізу наявних методів промислової підготовки природного газу газоконденсатних родовищ, проведення аналізу роботи установок по НТС і доступних експериментальних даних виявлені закономірності підготовки природних газів з великим вмістом вуглеводнів  $C_3$ - $C_4$ . Виявлені закономірності підготовки природних газів пов'язані з ефективністю охолодження газу і конденсату, глибиною добування компонентів, впливом крапельного виносу на показники якості, що дозволяє розробляти нові і модернізувати існуючі технології підготовки конденсатвмістних газів. Реалізація НТС на температурному



рівні нижче за мінус 55 °С у промислових умовах, мабуть, недоцільна, оскільки не тільки ускладнюється технологія, що призводить до порушення вимог до якості товарного газу по водній та вуглеводневій точках роси, а й потрібне застосування високолегованих сталей, що значно збільшить собівартість.

## ОГЛЯД ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ ВИСОКОВ'ЯЗКОЇ НАФТИ

Георгієш К.В., к.т.н.

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Паливно-енергетичний комплекс країни є головною стратегічною передумовою сталого розвитку економіки, забезпечуючи діяльність всіх промислових підприємств та суспільства в цілому.

У зв'язку з виснаженням запасів легкої нафти у світі зростає попитна видобуток високов'язкої важкої видобувної нафти. Основними родовищами такого виду нафтопродукту в Україні є Коханівське, Холмське, Бахмацьке, Чечвинське, Семенівське, Акташське, Борзівське та інші, в перспективі розглядається відкриття нафтобігумних родовищ у межах Волинсько-Подільської нафтогазоносною ділянкою, а також Яблунівському родовищі, де розглядається збільшення видобування високов'язкої нафти зі збільшення переробних потужностей та подолання складної геологічної будови.

Запаси важких нафт значно перевищують запаси легких і малов'язких нафт і, за максимальними оцінками фахівців, вони складають 6 трлн барелів, з яких 2 трлн відносяться до категорії видобуваємих. В Україні зосереджено не менше 2 млрд тон важких нафт і бітумів.

На теперішній час високов'язка нафта розглядається як альтернатива газу та легкої нафти. Деякі країни вже опановують новітні технології її добування та переробки, що нині є досить дорогим та ресурсозатратним процесом. Одним з перспективних напрямків використання такого виду нафтопродукту – це впровадження технологій виробництва синтетичної нафти, що має меншу густину і в'язкість. У багатьох промислово розвинених країнах світу важка нафта розглядається як основна база розвитку нафтовидобутку на найближчі роки.

Поклади високов'язкої нафти зустрічаються на глибині від 300 м до понад 1500 м. При цьому частка балансових запасів високов'язких нафт розміщених на глибинах понад 1500 м становить лише 5 % усіх запасів. Дуже часто родовища високов'язкої нафти є складною багатопластовою системою, в якій різні поверхні нафтоносності мають не тільки різні фільтраційно-ємнісні властивості, але і відмінні один від одного властивості пластового флюїду. Фізичні властивості та хімічний склад високов'язкої нафти пов'язані з методами її видобутку та транспортування. Причиною проблемного видобування такого виду нафти є наявність в складі асфальтенів, смол та парафінів, що впливають на реологічні характеристики та збільшення щільності та в'язкості нафти, що також впливає на транспортування.

Термін "високов'язкі нафти" не має строго кількісного визначення. Фізико-хімічні та технологічні властивості такої нафти є проміжною ланкою між звичайними нафтами і природними бітумами. За міжнародною термінологією до високов'язкої нафти відносять зразки нафти з в'язкістю більше 30 мПа·с при температурі 20 °С або густиною понад 0,920-0,935 г/см<sup>3</sup> користування густиною нафти як класифікаційним критерієм обумовлено більшою простотою та оперативністю її визначення у порівнянні з в'язкістю.

З огляду на те що родовища представляють собою складну багатопластову систему часто властивості пластових флюїдів відрізняються, що в свою чергу ускладнює накопичення даних по фізико-хімічним властивостям нафт різних родовищ.

Переробка високов'язкої нафти на українських нафтопереробних заводах можлива лише в суміші зі звичайними нафтами із застосуванням традиційних технологій. Проте в світі розроблюються нові підходи до переробки таких нафтопродуктів, що ґрунтуються на поєднанні традиційних технологій з поправками на властивості сировини. Інвестування в розробку нових технологій викликана зменшенням запасів легко видобувної нафти та газу, які є порівняно дешевими. Саме такі технології дозволять перероблювати на існуючих НПЗ високов'язку нафту у суміші зі звичайними нафтами або окремо.

Впровадження нових технологій передбачає застосування складної ланки процесів по переробці нафти, що включає в себе первинну перегонку, гідрокрекінг важких фракцій нафти, ректифікацію або термічну переробку. Їхнє впровадження дозволить не лише отримати на виході синтетичну нафту, як результат переробки, а також полегшити транспортування нафтопродукту. Також високов'язкі нафти можливо застосовувати у будівництві, а після їх очищення можливе використання у хімічній галузі для виробництва клеїв та пластмас різного призначення.

Аналіз світової практики у питанні застосування високов'язких нафт паралельно з існуючими показує необхідність розширення знань по існуючим родовищам та розробкою нових. Освоєння покладів високов'язких нафт може стати важливим для України джерелом вуглеводневої сировини.

## **РОЗРОБКА КОМБІНОВАНИХ АБСОРБЦІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ПРИЛАДІВ**

**Гратій Т.І.**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Переведення систем холодильної техніки на екологічно безпечні холодоагенти привертає увагу розроблювачів побутової холодильної техніки й до абсорбційних холодильних приладів (АХП), до складу яких входить абсорбційний холодильний агрегат (АХА), робоче тіло якого складається із природних компонентів – водоаміачного розчину (ВАР) з добавкою інертного газу (водню). Тому застосування АХП може розглядатися як один з варіантів переведення на екологічно безпечні холодоагенти.

АХП мають ряд таких позитивних якостей, як безшумність, надійність і тривалий ресурс роботи, відсутність вібрації, магнітних і електричних полів при експлуатації, можливість використання в одному агрегаті декількох джерел енергії – як електричних, так і теплових. АХП практично не чутливі до зміни параметрів струму в мережі в діапазоні напруги 160...240 В.

До достоїнств АХП слід віднести й меншу, в порівнянні з компресійними аналогами, вартість, що в багатьох випадках має вирішальне значення. АХП ефективні при використанні в якості мініхолодильників, мінібарів, у вбудованих і у транспортних моделях холодильників, коли холодопродуктивність не перевищує 20 Вт і недоцільно використовувати компресійні холодильні машини.

У комбінованих побутових приладах теплота, що виділяється при реалізації холодильного циклу, не розсіюється в навколишнє середовище, а направляється в спеціальну ТК. В об'ємі ТК підтримується температура вище, ніж температура повітря в приміщенні. Ефект енергозбереження досягається за рахунок того, що температурні режими в ТК підтримуються без залучення додаткових енерговитрат. На попередньому етапі розробки таких приладів був наведений аналіз технологій, що використовують термічну обробку продуктів, напівфабрикатів і сировини. Показано, що для реалізації в побуті більшого числа харчових технологій достатнім є діапазон температур 50...70 °С, а в сучасній побутовій холодильній техніці цей діапазон температур відводу тепла холодильного циклу може бути

отриманий тільки в опускній і підйомній ділянці дефлегматора і ректифікатора АХА.

Розроблені різні конструкції побутових комбінованих приладів абсорбційного типу, що відрізняються: способом передачі тепла від елементів АХА до ТК (безпосередній контакт дефлегматора і ТК, використання проміжних теплопередаючих пристроїв, у тому числі і з ефектом «осмосу»); розташуванням ТК у складі комбінованого побутового приладу (зверху холодильної шафи або в його нижній частині або окремо від холодильної шафи); конструктивним виконанням ТК (однокамерна, двокамерна, наявність діодних ДФТС); джерелом тепла для ТК і, відповідно, температурним рівнем у ТК (конденсатор, піднімальна ділянка дефлегматора). Найбільш простою, у конструктивному виконанні, є схема із проміжними теплопередаючими пристроями (ТТ, ДФТС), яка припускає мінімум змін у складі АХА.

Для усунення взаємного теплового впливу ТК і камер АХП розроблена конструкція побутового комбінованого приладу з окремо розташованими камерами, яка дозволяє виконувати відносно вільне компонування побутового комбінованого приладу в просторі. Тепловий зв'язок між ТК і піднімальною ділянкою дефлегматора здійснюється за допомогою гнучких термосифонів, причому термосифони можуть бути як двофазні, так і однофазні.

Для визначення характеристик побутових комбінованих приладів абсорбційного типу були виконані експериментальні дослідження.

Об'єктами досліджень були дослідні конструкції, виготовлені на базі моделі «Кристал-408» АШ-150. Вивчалися ТК повітряного типу і у вигляді ємкості для рідини. Показано, що введення до складу абсорбційного холодильника додаткової ТК, зв'язаної в тепловому відношенні з піднімальною ділянкою дефлегматора АХА, не приводить до росту енергоспоживання (за результатами випробувань нижче, ніж у серійному виконанні, на 5 %) і не погіршує експлуатаційних характеристик камер охолодження.

На основі математичної моделі теплових режимів ТК, граничні умови в якій були отримані з урахуванням результатів експериментальних досліджень, розроблена методика інженерного розрахунку теплоізоляції конструкцій, що обгороджують ТК у складі побутових комбінованих приладів. Результати розрахунків, виконаних для двох варіантів теплоізоляції – пінополіуретану і скловолокна, представлені у вигляді номограм.

## **МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ВИСОКОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ**

**Капауз К.О, Бондаренко О.С, Фелонюк О.І.**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Моделювання високоінтенсивних процесів поширення теплоти, за яких можливе порушення лінійного зв'язку між тепловим потоком і градієнтом температур, представляє особливу складність. Зазвичай під час вирішення завдань теплопровідності використовується диференціальне рівняння, у якому тимчасове і просторове зміна температури описується рівнянням параболічного виду. Основні теплотехнічні процеси добре описуються моделями на основі рівнянь параболічного виду, проте при описі високоінтенсивних процесів його застосування могло призводити до незадовільних результатів. Як зазначено в [1,2], конкретному виду ізотермічної поверхні відповідає певний диференціальний оператор теплопровідності, серед яких оператор параболічного типу є окремим випадком. [2,3]. Стверджується [2-5], що спроба з параболічного оператора отримати невласиві йому температурні поля за рахунок «нав'язування» різних початкових та граничних умов призвела до проблеми парадоксів та некоректних завдань. Одним із т.зв. парадоксів є наслідок із залежності для швидкості зміщення температури  $v$ , отриманої на підставі рівнянь теплового балансу та закону Фур'є, з якого випливає, що при  $\tau \rightarrow 0$  температурна неоднорідність миттєво поширюється:  $\lim v \rightarrow \infty$ . Другий парадокс класичної теорії теплопровідності

пов'язаний з аналітичним визначенням температури при  $\tau \rightarrow \tau_0$ . Формула для температури, представлена під час математичних перетворень як інтеграла Пуассона, за початковій умові  $\tau \rightarrow \tau_0$  прагне розривної функції  $\phi(\xi)$ , де  $\xi$  – поточна координата, що визнано нестачею класичного рівняння теплопровідності. Зазначається, що ці недоліки мають місце лише за нескінченних меж області інтегрування; в кінцевій області, рішення для якої знаходять методом поділу змінної, ця проблема не виникає, що відповідає фізичному явищу – при кінцевій області прогріву інерційність процесу не встигає проявитися. Передбачається, що саме тому експериментатори, що вимірюють коефіцієнт теплопровідності кінцевих областях, не виявляють зазначений парадокс.

Як зазначається, Ріман, вивчивши властивості анізотропного температурного поля, показав, що температурне поле слід характеризувати не теплофізичними параметрами, а ізоترمичних поверхонь або операторів теплопровідності.

Таким чином, від правильності вибору диференціального рівняння теплопровідності, гіперболічного – для високоінтенсивних процесів нагріву, або параболічного типу – для процесів з інтенсивністю, що дозволяє прийняти швидкість поширення теплоти нескінченно великою, залежить вірність отриманих рішень. Виникло важливе питання: які процеси вважати високоінтенсивними. В [8] наголошується, що при питомих теплових потоках порядку  $q = 10^7$  Вт/см<sup>2</sup> стрибки температур можуть становити кількесот градусів.

В [6] отримано рішення нелінійного рівняння теплопровідності, заснованого на релаксаційній моделі переносу теплоти, для квазістаціонарного режиму нагрівання, що дозволило оцінити кінцеву швидкість нагрівання, при якій ще можна не враховувати кінцівку швидкості поширення теплоти, і показано, що максимальна швидкість нагрівання описується наступним виразом :

$$\left. \frac{dT}{d\tau} \right|_{\max} = \frac{V_r^2}{a_r - \tau_r V_r^2} (T_w - T_0), \quad (1)$$

де  $V_r$  – Лінійна швидкість руху поверхні (ізотерми),  $a_r$  – Коефіцієнт температуропровідності,  $T_w$  – температура поверхні (ізотерми),  $T_0$  – Температура навколишнього середовища. В [5] наголошується, що вплив кінцівки швидкості поширення тепла на температурне поле буде відчутним, якщо величина  $\tau_r V_r^2$  буде більше або дорівнює похибці визначення  $a_r$ .

Коефіцієнт температуропровідності можна визначити із співвідношення часу релаксації, наведеному в [9, 10]:

$$\tau_r = 3 a_r / v_r^2 \quad (2)$$

де  $v_r$  – швидкість звуку.

Для оцінки швидкості нагрівання матеріалу за умови, що  $\tau_r V_w^2 \leq 0,1 \cdot a_r$ , запропонована наступна залежність [6]:

$$\left. \frac{dT}{d\tau} \right|_{\max} = \frac{T_w - T_0}{9 \tau_r} \quad (3)$$

При швидкостях, вище  $\left. \frac{dT}{d\tau} \right|_{\max}$ , необхідно враховувати кінцівку швидкості розповсюдження тепла. Час релаксації оцінювалося різними авторами для різних типів матеріалів, і було знайдено, що його значення лежить у межах від  $10^{-9}$  с для газів до  $10^{-14}$  с для металів. Швидкість нагріву вище 100 К/с називається високою.

При суттєвій залежності теплофізичних та електрофізичних властивостей від температури аналітичні методи вирішення виявляються неефективними. У цьому випадку рішення одержують за допомогою чисельних методів: методи кінцевих різниць (метод сіток) [10], кінцевих елементів, кінцевих обсягів, метод Монте-Карло [11].

## Література

1. Адамар, Ж. Завдання Коші для лінійних рівнянь із приватними похідними гіперболічного типу. [Текст] / Ж. Адамар. – М.: Наука, 1978. – 352 с.

2. Шашков, А.Г. Хвильові явища теплопровідності [Текст] / А.Г. Шашков, В.А. Бубнов, С.Ю. Яновський. – М., Едиторіал УРСР, 2004. – 296 с.
3. Ріман, Б. Математичний твір, в якому міститься спроба дати відповідь на питання, запропоноване знаменитою Паризькою Академією [Текст] / Б. Ріман. – Соч. М.; Л.: Держ. Техн.-теор. – Вид-во, 1948. – 339 с.
4. Ликов, А. В. Теорія теплопровідності [Текст] / А. В. Ликов. – М., 1967. – 559 с.
5. Карташов, Е.М. Крайові завдання для гіперболічних моделей перенесення. Математичні методи та інформаційні технології в хімії та хімічній технології [Текст] / Е.М. Карташов // Вестн. МІТХТ, 2008. – Т. 3, – № 3. – С. 20-22.
6. Ісаєв, К.Б. До питання про врахування кінцевої швидкості розповсюдження тепла в твердому тілі [Текст] // Тр. V Мінського міжд. форуму з тепломасообміну ММФ-2004. – Мінськ: ІТМО НАНБ, 2004. – С. 1-6.
7. Формальов, В.Ф. Виникнення та поширення теплових ударних хвиль у нелінійних твердих середовищах [Текст] / В.Ф. Формальов, Є.Л. Кузнецова, І.А. Селін // Механіка композиційних матеріалів та конструкцій. – 2013. – Т. 19, – № 2. – С. 278-285.
8. Maurer, M. J. Non-Fourier Effects at High Heat Flux [Текст] / M.J. Maurer, N.A. Thompson. // ASME J. of Heat Transfer, 1973. – Vol. 95. – P. 284-286.
9. Chester, M. Second sound in solids / M. Chester // Phys. Rev. – 1963. V. 131. – P. 2013-2015.
10. Нікітенко, Н.І. Дослідження нестационарних процесів тепло- та масообміну методом сіток [Текст] / Н.І. Нікітенко. – К.: Наук. думка, 1971. – 266 с.
11. Рішення крайових завдань методом Монте-Карло [Текст] / Б.С. Єлепов, А.А. Кронберг, Г.А. Михайлов, К.К. Сабельфельд // Новосибірськ: Наука, 1980. – 173 с.

## **ВИВЧЕННЯ РОБОТИ ГРУНТОВОГО РЕГЕНЕРАТОРА В НАТУРНИХ УМОВАХ**

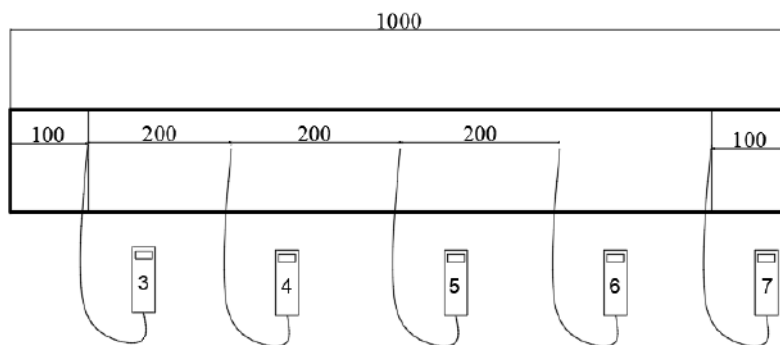
**Мукмінов І.І.**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Для проведення експериментальних робіт у натурних умовах було виготовлено пілотну установку, оснащену контрольно-вимірювальною апаратурою, зазначеною вище. На рис. наведено фото регенератора перед укладанням ґрунту.

На рис. наведено фото установки на проміжному етапі виготовлення. В даному випадку теплообмінний канал з ізоляцією встановлений під ґрунтом теплиці, поряд розташовується намет з обладнанням.

Схема теплообмінного каналу представлена рис. 1. Загальна довжина ділянки з насадкою із щебню становила 1 м. Для вимірювання температури частинок були встановлені термопари TemPer 2.0 у кількості 5 шт (номери 3, 4, 5, 6, 7), відстань між якими становила 20 см. Укладання термопар проводилося таким чином, щоб чутливий елемент термопар контактував безпосередньо з частинкою. Перша термопара була на відстані від 10 см входу в канал, остання – на відстані 10 см від виходу. Температура повітря на вході вимірювалася термопарою 1, встановленої на вході повітряний канал регенератора, а температура повітря на виході вимірювалася термопарою 2, встановленої на виході повітряного каналу. Для визначення температури навколишнього середовища застосовувалася термопара 8. Дані термопар надходили на ноутбук і записувалися з інтервалом 3 с.



**Рис. 1 – Розташування термопар усередині теплоаккумулятора**

Після досягнення температури в теплиці 38 °С включався вентилятор і починалося нагрівання щєбеню в насадці. Вимірювання температур проводилася безперервному режимі. Стадія нагрівання регенератора тривала до досягнення режиму стабілізації температури насадки. Потім автоматично закривалися заслінки та починався період паузи, який тривав до досягнення заданої температури у теплиці. Після цього заслінки відкривалися і вмикався вентилятор. При цьому повітря, проходячи шар щєбеню, нагрівалося.

Результати виміру температур представлені на рис. 2. Вимірювання починалися з 9 години ранку (на графіку – нульова позначка) і тривали до 5 години ранку наступного дня. Температура навколишнього середовища: мінімальна – 19 °С, максимальна – 25 °С. При цьому температура повітря в теплиці змінювалася від 24 °С до 48 °С та визначалась інтенсивністю сонячного випромінювання.

Інтенсивність сонячного випромінювання вимірювалась цифровим люксометром ТАВ-8131 Lux Meter. Зміна інтенсивності сонячного випромінювання під час проведення експерименту було розбито кілька періодів, відповідних умов роботи регенератора. Протягом періоду I вентилятор було вимкнено, нагрівання гранульованої насадки не відбувалося. Протягом періоду II повітря із верхньої частини теплиці проганялося через насадку, нагріваючи її. У період III вентилятор був вимкнений, заслінки були закриті. У період IV працював вентилятор, проганяючи повітря через насадку і передаючи акумульовану нею теплоту повітря в теплиці. Діапазон зміни інтенсивності сонячного випромінювання відповідно до зазначених періодів був наступним:

$$\text{I-}2150\text{-}6250 \text{ lx} = 314,78\text{-}915,08 \text{ Вт/м}^2.$$

$$\text{II-}6250\text{-}5500 \text{ lx} = 915,08\text{-}805,271 \text{ Вт/м}^2.$$

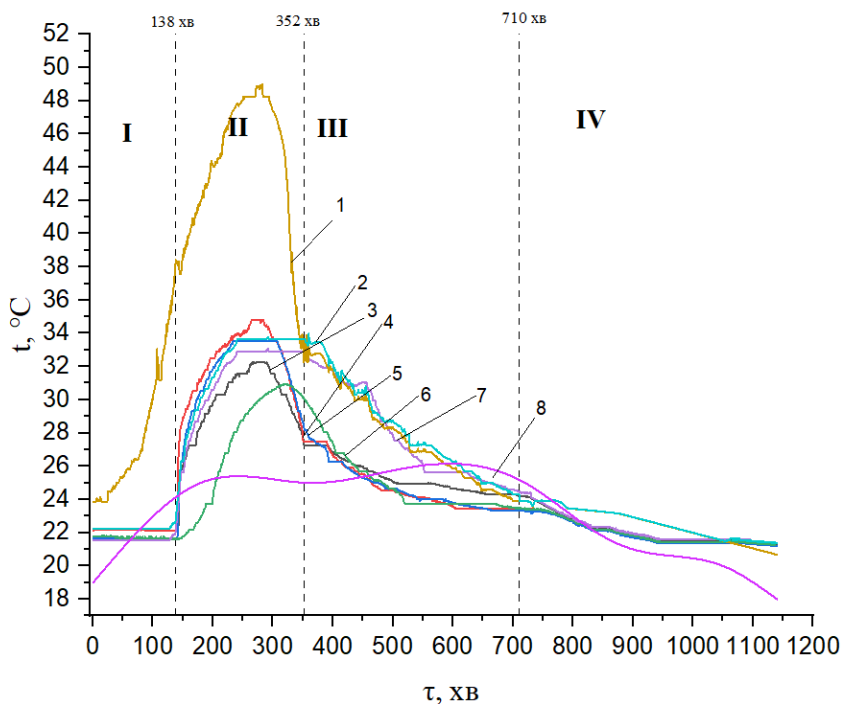
$$\text{III-}5500\text{-}5390 \text{ lx} = 805,271\text{-}789,17 \text{ Вт/м}^2.$$

$$\text{IV}5390\text{-}2040 \text{ lx} = 789,17\text{-}298,68 \text{ Вт/м}^2.$$

Аналіз температурних кривих показує таке. Крива 3 (температура частинок, розташованих найближче до входу) розташовується нижче кривої 4, яка характеризує зміну температур на відстані 20 см щодо термопарі 3 (рис. 1) у напрямку потоку повітря.

Крива 5, отримана за показаннями термопарі 5, розташовується нижче за термопару 4, що вірно характеризує процес акумуляції теплоти частинками по ходу руху теплового потоку повітря. Крива температур 6, відповідна показанням термопарі 6, знаходиться нижче кривої 5. Таким чином, криві 5, 6, 6 логічно вірно відображають процес послідовної акумуляції теплоти шарами гранульованого матеріалу.

Однак крива 7, одержувана за показаннями термопарі 7 на виході теплообмінного каналу, розташовується вище кривих 5 і 6.



**Рис. 2 – Криві зміни температур за довжиною теплообмінного каналу**

Аналіз температурних кривих дозволяє зробити висновок, що термопари, встановлені на частинках, відображають зміну температур різних теплообмінних зонах. Ймовірно, термопари 3, 5 і 6 потрапляли в застійні повітряними потоками зон, а термопари 4 і 7 розташовувалися в зоні інтенсивного конвективного теплообміну між частинками і повітрям.

Таким чином, спостерігався внесок різних складових теплообміну – теплопровідності та конвекції.

## **РОЗРОБКА СИСТЕМ ПЕРВИННОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ЗЕРНА**

**Петушенко С.М., к.т.н., Тітлов О.С., проф., д.т.н.**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

У сучасному світі все більш затребуваними стають системи холодильної техніки, зокрема, системи безперервного холодильного ланцюга, без яких не можна в повній мірі забезпечити продовольчу безпеку. Особливий інтерес має місце до систем штучного охолодження в зерновому господарстві України, яке є однією з бюджетоутворюючих галузей країни.

Зерно – це один з найважливіших основних продуктів харчування людини, для вирощування і збору якого залучаються великі ресурси. Післязбиральна обробка і зберігання – це ключова ланка у виробництві зерна. За даними продовольчої і сільськогосподарської організації ООН (ФАО), в світі щорічно псується близько 20 % зібраних зернових.

Скорочення втрат зерна на всіх етапах збирання, транспортування, зберігання і переробки і забезпечення його схоронності визначається технологією післязбиральної обробки. В умовах все зростаючих обсягів зерна і високих темпів збиральних робіт проблема збереження врожаю, більше половини якого збирається у вологому стані, стає все більш гострою. Свіжозібране вологе насіннєве зерно є нестійким при зберіганні і вимагає негайної обробки.

Принципово охолодження вологої зернової маси можливо природним зовнішнім

повітрям або штучно охолодженим за допомогою спеціальних установок. Але, охолоджуюча здатність засобів активного вентилявання залежить від погодних умов, тому нерідко вологе зерно не вдається охолодити до необхідної температури, внаслідок чого відбувається псування насіння від самозігрівання і пліснявіння.

Низькотемпературна консервація в місцях заготовок дозволяє вирішити проблему тривалого та якісного зберігання зернової продукції, але в даний час така техніка відсутня. Слід зазначити, що серед усіх типів зернових продуктів найбільший ефект від первинної низькотемпературної обробки може бути досягнутий для сортів дрібного зерна (ріпак, льон, просо, гірчиця). Вони, через незначний властивий лінійний розмір, найбільш схильні до пошкодження при сушінні нагріванням.

Розробка систем первинного охолодження передбачає наявність інформації щодо методів розрахунку процесів тепломасообміну в умовах низькотемпературної обробки дрібносем'яного зерна охолодженим і висушеним повітрям, яка в даний час відсутня.

Відсутня також методологія створення систем первинного низькотемпературного охолодження, яка дозволяє мінімізувати енергоспоживання холодильних машин в умовах добових і сезонних коливань температур атмосферного повітря, в тому числі і за допомогою тепловикористовуючих аміачних абсорбційних холодильних машин з неелектричними джерелами теплової енергії

У зв'язку з вищевикладеним актуальною стає розробка систем первинної низькотемпературної обробки та зберігання дрібнонасіненного зерна, в якій враховуються особливості процесів тепломасообміну між зерном і охолодженим повітрям і мінімізуються енерговитрати при виробництві штучного холоду. Відповідно до цього були вирішені поставлені завдання і отримані наступні результати, які дозволяють підвищити збереження урожаю при мінімальних енергозатратах:

1. Виконано аналіз сучасного стану питання розробок і досліджень систем низькотемпературної обробки та зберігання зернових продуктів. Показана перспективність створення комплексів первинної низькотемпературної обробки та зберігання зерна дрібнонасіненних культур безпосередньо в місцях його заготовок. Рекомендовано використовувати біогаз для роботи охолоджувальних комплексів і аміачні холодильні машини.

2. Математична модель процесів тепломасообміну в умовах низькотемпературної обробки та зберігання зернових продуктів враховує виникнення рівноважного стану по висоті оброблюваного шару зерна і припинення процесу зневоднення зерна за рахунок контролю тепловологого стану повітря.

3. Розроблена на основі математичного моделювання та результатів експериментальних досліджень інженерна методика дозволила рекомендувати розробникам базову конструкцію контейнера кубічної форми з нижнім підведенням холодного повітря.

4. Оцінка теплогідравлічних режимів низькотемпературного охолодження дрібнонасіненного зерна в широкому діапазоні інтенсивності зовнішнього теплообміну ( $\alpha = 0,8 \dots 100 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ ) довела, що основний термічний опір процесу приходить на теплопровідність. Це положення дозволяє рекомендувати розробникам використовувати низьконапірні бюджетні вентилятори для системи повітрообміну.

5. З урахуванням результатів порівняльного еколого-енергетичного аналізу ПКХМ з робочими тілами R134a, R404a, R407, R410, R507, R717, а також можливості працювати в режимі повітряного охолодження теплорозсіваючих елементів, рекомендуються для роботи в якості стаціонарних холодильних установок при наявності дешевих власних або альтернативних відновлених джерел теплової енергії в сільських господарствах аміачні ПКХМ та АВХМ.

6. Проведені експериментальні дослідження процесів конвективного теплообміну при продувці нерухомого шару ріпаку показали, що охолодження ріпаку до температури  $9 \text{ }^\circ\text{C}$  супроводжується частковим його осушенням (1,13%), що дозволяє за час



низькотемпературної обробки і зберігання довести тепловологі параметри зерна до рівноважних, з відповідним збільшенням терміну якісного зберігання (до 1 року).

8. Збільшення терміну якісного зберігання зерна до 1 року дозволяє фермерському господарству отримати економічний ефект від різниці закупівельних цін. Різниця закупівельних цін в період збору врожаю і посівної компанії, наприклад, для ріпаку в минулому році становить 240 доларів США за кожен тону.

9. Аналітичні дослідження довели, що при збільшенні швидкості повітряного потоку в досліджуваному діапазоні параметрів в 4 рази інтенсивність процесів тепломасообміну збільшується в 2 рази і одночасно збільшує в 19,6 раз потужність циркуляційного вентилятора. Така ситуація передбачає пошук мінімуму енергоспоживання при роботі системи повітрообміну і холодильної машини. Для пошуку мінімуму сумарного електроспоживання рекомендується метод рівності темпів зміни електричних потужностей на вентиляторі і компресорі в залежності від часу охолодження зерна.

10. Запропонований енергозберігаючий алгоритм роботи системи охолодження з поетапної продувкою холодним повітрям кожного ряду контейнерного поля дозволяє в максимальній мірі мінімізувати сумарні енерговитрати в системі охолодження за рахунок вкладу системи повітрообміну.

11. Комбінована компресійне-абсорбційна водоаміачна холодильна машина дозволяє відмовитися від використання мережевих електричних джерел протягом 7 місяців на рік. Така холодильна машина може бути виконана в транспортному автономному виконанні і вирішувати завдання кондиціонування повітря в польових умовах. Для адаптації до польових умов абсорбер АВХМ виконаний з двофазними термосифонами і з повітряним відводом тепла в навколишнє середовище.

12. Запропоновано дві базові конструкції систем повітряного охолодження зерна - контейнерного і підлогового типу. Обидві системи можуть вирішувати завдання первинної холодильної обробки зернової продукції і вибір будь-якої системи залежить від конкретних умов фермерського господарства: обсягу продукції, місця розташування сховища, логістики.

13. Розрахунок економічних показників розробки типового фермерського господарства з урахуванням сформованих на 2021 рік ринкових цін на роботи, обладнання та комплектуючі матеріали показав, що окупність проекту складе 4,9 року при будівництві з "нульового" циклу і 4,4 року – при наявності вже існуючих будівель.

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕПЛО-МАСООБМІННИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛЬНОГО**

**Пономарьов К.М.**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

За прогнозами спеціалістів у найближчі десятиліття очікується зниження виробництва традиційних джерел енергії, у тому числі і нафти [1]. У середньому, навіть з урахуванням родовищ континентального шельфу що характеризуються відносно високою собівартістю видобування, цих ресурсів може вистачити усього лише на 80 – 90 років. Іншою важливою проблемою сучасної енергетики залишається питання екології. Парниковий ефект, кислотні дощі і смог тощо – є екологічними проблемами, що безпосередньо пов'язані з використанням енергії, що утворюється в результаті горіння викопного пального. Ці питання більш за все впливають на стрімкий розвиток технологій виробництва та використання біопального, тобто нових екологічно безпечних та сталих джерел виробництва енергії. За наведеними даними в період з 2004 по 2011 рік виробництво біодизельного пального в країнах Європи збільшилось майже в 7 разів.

Одним з методів вирішення питання "екологічної кризи", яке як найбільше проявилось у останні роки – є перехід на біодизельне пальне (біодизель) – альтернативне

екологічно чисте пальне, при виробництві якого використовується відновлювальна рослинна сировина, що обумовлює економічні переваги виробництва біодизеля та його собівартість. Біодизель може використовуватись у звичайних двигунах внутрішнього згорання із samozапаленням без принципових змін конструкції як індивідуальне пальне, або у суміші з мінеральним дизельним паливом. До переваг біодизеля відносяться:

— гарні змащувальні характеристики, що обумовлено хімічним складом, а саме вмістом в молекулі пального кисню. Ця характеристика подовжує термін служби двигуна, форсунок та інших механізмів;

— більше цетанове число (для чистого біодизеля – не менше 51 од., для мінерального дизельного пального 42 – 45 од.);

— висока температура займання (більше 150 °С), що робить біодизель менш пожежо- і вибухонебезпечним ніж мінеральне дизельне пальне;

— зменшення викидів діоксиду вуглецю, тому що при згоранні біодизеля утворюється стільки ж вуглекислого газу, скільки було спожито рослинами з атмосфери, та що було використано при виробництві олії за усе її існування;

— при потраплянні в ґрунт або воду розкладається майже повністю.

Але використання біодизелю теж має і свої недоліки, наприклад:

— при застосуванні біодизельного пального пришвидшується знос неметалевих частин, таких як гумові прокладки, переходи, сальники тощо;

— пальне, до складу якого входить біодизель, має відносно невеликий термін зберігання (2 – 6 місяців);

— застосування біодизельного та біосумішного дизельних палив може бути недопустимим в старих автомобілях.

На даний час існує багато різних підходів до виробництва біодизельного пального. В основу будь-якого методу покладено реакцію переетерифікації олії зі спиртом з отриманням суміші етерів та гліцерину. Отриману суміш етерів після очищення можна безпосередньо використовувати у дизельних двигунах внутрішнього згорання. Однак основним завданням є оптимізація даного процесу, пошук та покращення найбільш впливових на ефективність параметрів для зниження собівартості отриманого таким чином пального, збільшення його використання зокрема як один з факторів економічно-паливної незалежності України.

## **РОЗРОБКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОПРІСНЕННЯ ВОДИ**

**Проць Б. М., аспірант, Василів О. Б., к.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Наявні методи знесолення морської води виморожуванням можуть включати пряме заморожування кристалічної суспензії та непряме контактне заморожування. Під час прямого заморожування холодоагент безпосередньо змішують із морською водою, при цьому в ємності формуються завислі кристали льоду. Під час непрямого заморожування холодоагент обмінюється теплом із морською водою чи іншим високомінералізованим розчином через зовнішню стінку, на якій утворюється шар льоду. Прямий контакт між холодоагентом і морською водою призводить до забруднення прісної води холодоагентом. Також можливий витік холодоагенту в довкілля. Цих недоліків не мають установки непрямого виморожування [1, 2].

Останнім часом набувають популярності комбіновані установки, які поєднують декілька способів опріснення, у тому числі і виморожування. Наприклад, у патенті CN212127580U розглядається комбінований пристрій для опріснення морської води поєднанням виморожування та мембранної дистиляції. Відома установка одержання води з атмосферного повітря [3] у якій, як енергоносіє для абсорбційної водоаміачної холодильної

машини використовують сонячне теплове випромінювання. Зокрема, недоліками такої конструкції є проблеми пов'язані з використання сонячної енергії, як енергоносія, а саме браком енергії в нічний час та зменшення сонячної активності в зимовий час.

Одним із напрямів вдосконалення виморожувальних установок є використання енергії плавлення льоду для в інших технологічних процесах, наприклад, для подальшого процесу конденсації води. Це дасть змогу отримати додаткову кількість прісної води та зменшити енерговитрати. На кафедрі нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики була запропонована схема такої установки. Як базова, використана установка [4], що дає змогу здійснювати процес опріснення води шляхом виморожування. Доповнена установка ще одним теплообмінником «повітря-рідина», який сполучений із виходом із ємності для розчину, що концентрується, та вентилятором для переміщення вологого повітря.

Отримання прісної води в цій установці здійснюється внаслідок формування блоків льоду з низьким вмістом солей через заморожування води на стрижневих робочих органах. Далі відбувається їх плавлення завдяки циркуляції проміжного теплоносія через стрижневі робочі органи і другий теплообмінник, у якому проміжний теплоносій нагрівається внаслідок проходження через його поверхню повітряного потоку, який містить, у тому числі, водяну пару. Водяна пара конденсується з використанням енергії плавлення льоду, що дає змогу одержати додаткову кількість прісної води та зменшити енерговитрати.

Робота установки здійснюється у двох послідовних режимах: режим опріснення та формування льоду; режим плавлення льоду та конденсації водяних парів.

На першому етапі відбувається кристалізація води із розчину на зовнішній поверхні стрижневих робочих органах, які виконані у вигляді трубок Фільда. Відвід теплоти здійснюється проміжним холодоносієм, який з регульованою швидкістю рухається в середині стрижневого робочого органа. Необхідна температура проміжного холодоносія забезпечується низькотемпературною холодильною машиною.

Після закінчення процесу виморожування низькотемпературна холодильна машина відключається, і циркуляція проміжного холодоносія здійснюється через внутрішню поверхню другого теплообмінника «повітря-рідина» за допомогою переключення відповідних клапанів. Потік атмосферного повітря, який містить у своєму складі водяну пару, за допомогою вентилятора надходить до другого теплообмінника «повітря-рідина», де охолоджується на його зовнішній поверхні до температури нижче точки роси, водяна пара за такої умови конденсується. Охолодження проміжного холодоносія здійснюється за рахунок енергії плавлення льоду.

Висновок. Запропонована конструкція дає змогу отримати додаткову кількість прісної води та зменшити енерговитрати. Для оптимізації режимів роботи комбінованої установки необхідно провести математичне моделювання та виконати необхідні експериментальні дослідження, для уточнення коефіцієнтів тепло- і масообміну.

### Література

1. D. Chen, C. Zhang, H. Rong, C. Wei, and S. Gou, "Experimental study on seawater desalination through supercooled water dynamic ice making" *Desalination*, vol. 476, Feb. 2020, doi:10.1016/j.desal.2019.114233.

2. Коваленко О.О. Метод виморожування в технологіях водопідготовки / О.О. Коваленко, О.Б. Василів, І.В. Курчевич // Зб. доп. Міжнар. Конгресу «ЕТЕВК – 2011» (Екологія, технологія, економіка, водопостачання, каналізація), Ялта, 6-10 черв. 2011 р. – Ялта, 2011. – С. 143-145.

3. Василів О.Б., Тітлов О.С., Осадчук Є.О., Кузаконь В.М. Спосіб одержання води з атмосферного повітря і установка для його здійснення. Патент на винахід: пат. 114658 Україна: МПК E03B 3/28 (2006.01) F25B 15/10 (2006.01). F25D 21/14 (2006.01). № 201506905; заявл. 13.07.2015; опубл. 10.07.2017, Бюл. № 13.

4. Василів, О. Б. Опріснення води виморожуванням в установці із змінною в циклі температурою холодоносія [Текст] / О. Б. Василів, О. С. Тіглов, С. В. Іщенко // Харчова наука і технологія. – 2011. – №4(17). – С. 103-106.

## СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ МАГІСТРАЛЬНОГО НАФТОПРОВОДУ

**Кологривов М.М., к.т.н., доцент, Бузовський В.П., к.т.н.  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Витрата електроенергії (кВт·год) при експлуатації магістрального нафтопроводу визначається:

$$E = E_{\Pi} + E_{\text{вн}} + E_{\text{вл}} \quad (1)$$

Де  $E_{\Pi}$  – витрати електроенергії на перекачування нафти магістральним нафтопроводом, включаючи втрати в комунікаціях НПС, кВт·год;

$E_{\text{вн}}$  – витрати електроенергії на власні потреби НПС, кВт·год;

$E_{\text{вл}}$  – витрати електроенергії на власні потреби спорудження лінійної частини кВт·год.

Витрата електроенергії на перекачування нафти магістральним нафтопроводом визначається за формулою:

$$E_{\Pi} = \frac{Q(H_1 + H_2)K\rho g}{\eta_n \eta_d} \cdot \tau \quad (2)$$

Де  $Q$  – задана годинна продуктивність нафтопроводу, м<sup>3</sup>/с;  $H_1$  – втрати напору на перекачування нафти магістральним трубопроводом, при розрахунковому діаметрі  $D_p$ , м.ст.р.;  $H_2$  – втрати напору на перекачування нафти по трубопроводах, що підводять, і в комунікаціях НПС, м.ст.р;  $K=1,02$  – коефіцієнт запасу, що враховує втрати напору при дроселювання тиску нафти на місцевих опірцах, включаючи втрати при перехідних процесах;  $\eta_n$  – ККД насосів, в частках;  $\eta_d$  – ККД електродвигунів, в частках;  $\rho$  – щільність нафти, кг/м<sup>3</sup>;  $\tau$  – час спрацювання насосів, години.

Витрата електроенергії (орієнтовна) на власні потреби на одну НПС ( $E_{\text{вн}}$ ) наведено у таблиці, включаючи втрати у трансформаторах.

Витрата НПС, тис. куб. м/година	Витрата електроенергії, тис. кВт· год/рік	
	Головна НПС	Проміжна НПС
До 1,25	2460	1950
Від 2,5 до 3,6	2850	2060
Від 5,0 до 12,5	3550	2960

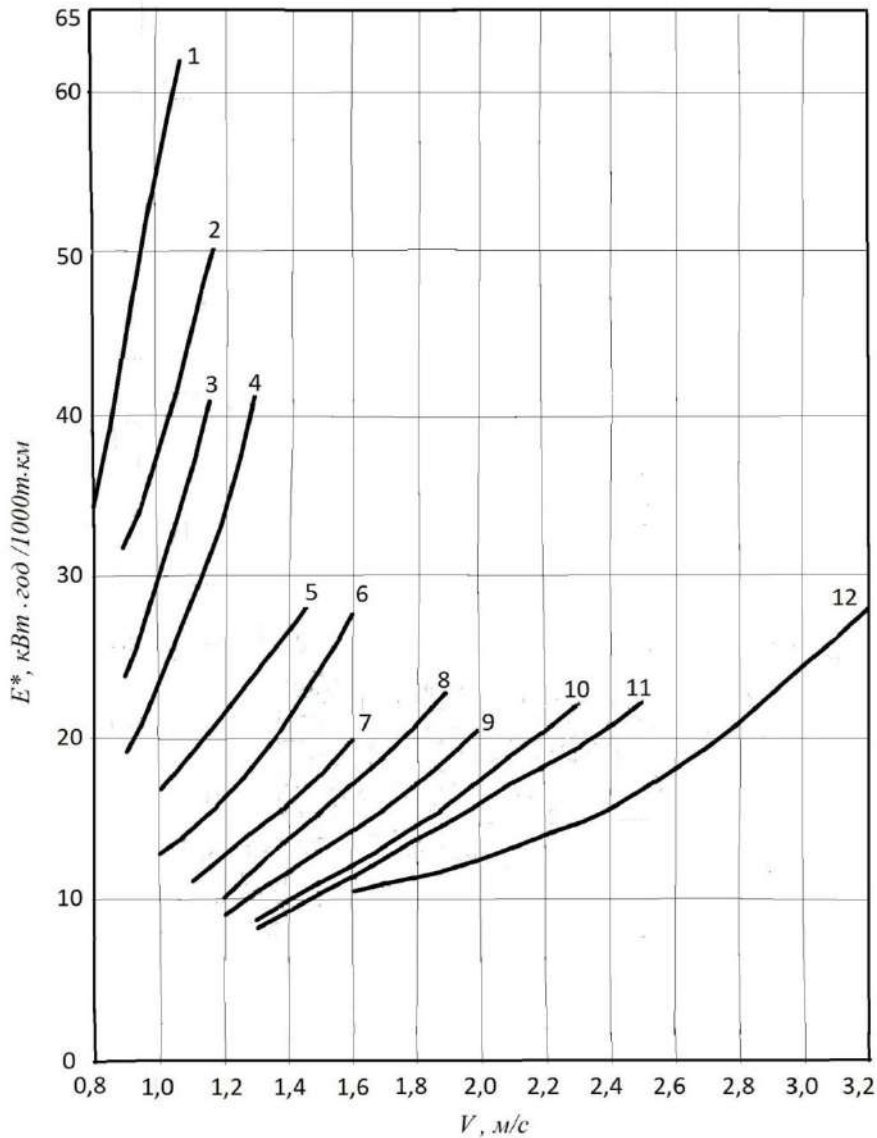
Витрата електроенергії на власні потреби лінійної частини нафтопроводу ( $E_{\text{вл}}$ ), на систему електрохімічного захисту трубопроводу та кабелю зв'язку від корозії – харчування СКЗ становить у середньому на 100 кілометрів 15 тис. кВт· год на рік.

Для визначення витрати електроенергії на перекачування при попередніх розрахунків можливо використовувати дані на рис. 1. Графіки побудовані за даними які взяті з літератури. Наведено величини питомих витрат електроенергії ( $E^*$ ) в кВт. год на 1 тис. т·км для нафтопроводів різного діаметра залежно від швидкості перекачування нафти з в'язкістю 0,25 Ст.

Для проміжних значень швидкості перекачування норми витрати електроенергії та значення допоміжних коефіцієнтів повинні визначатися інтерполяцією. Швидкість перекачування нафти  $V$  м/с має визначатися за такою формулою:

$$V = \frac{11,57 \cdot Q}{\rho \cdot F \cdot T}, \quad (3)$$

де  $Q$  – розрахункова продуктивність нафтопроводу, млн.т/рік;  
 $F$  – середня площа прохідного перерізу нафтопроводу при розрахунковому діаметрі  $D_p, m^2$ ,  
 $\rho$  – щільність нафти за розрахункової температури, т/м<sup>3</sup>;  
 $T$  – розрахункова кількість робочих днів магістрального нафтопроводу.



**Рис. 1 – Залежність питомих енерговитрат від швидкості нафти та діаметру труби:**  
 1 – 219 мм; 2 – 273 мм; 3 – 325 мм; 4 – 377 мм; 5 – 426 мм; 6 – 530 мм; 7 – 630 мм; 8 – 720 мм; 9 – 820 мм; 10 – 920 мм; 11 – 1020 мм; 12 – 1220 мм

При визначенні витрати електроенергії для перекачування нафти із іншими величинами в'язкості вводиться поправочний коефіцієнт  $K_1$ , що визначається за формулою:

$$K_1 = \left( \frac{v_3}{0,25} \right)^{0,25} \quad (4)$$

Де  $v_3$  – задана або фактична в'язкість нафти, Ст.

Перекачування нафти здійснюється у турбулентному режимі. Чим менший діаметр труби, тим сильніший вплив зміни швидкості на зміну питомих енерговитрат. Для трубопроводів великого діаметра питомі енерговитрати менші, а діапазон робочих швидкостей більший.

## МОДЕЛЮВАННЯ БАГАТОФАЗНИХ ТЕЧІЙ У НАФТОПРОВОДАХ

Тітлов О. С., д.т.н., професор, Альтман Е. І., к.т.н., доцент, Арику А.В., к.т.н.  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Актуальність створення математичних моделей багатофазних течій у трубах обумовлена широким поширенням явищ, що мають місце при видобутку та транспортуванні вуглеводнів [1]. Актуальними також є питання обґрунтування таких моделей, а також визначення меж їх застосування. У нафтогазовій промисловості щодо багатофазних течій у трубі найбільшого поширення отримали два підходи [2]: багаторідинна модель та модель дрейфу. Системи рівнянь обох моделей містять середні по поперечному перерізу труби закони збереження, доповнені рядом припущень, що спрощують. З точки зору фундаментальних досліджень, цікавить питання про зв'язок між багаторідинною моделлю і спрощеною моделлю дрейфу, і про межі застосування останньої. Для замикання систем рівнянь багаторідинної моделі та моделі дрейфу використовується ряд додаткових співвідношень, які призводять до нестійкості [3]. Розвиток моделей двофазної течії, зокрема, необхідно для створення промислових симуляторів одновимірних багатофазних нестационарних течій [4]. У перших дослідженнях [5, 6] була встановлена класифікація можливих режимів перебігу суспензії в горизонтальних трубопроводах, що вважається вірною та загальноприйнятою досі. Відповідно до цієї класифікації, можна виділити такі режими:

— гомогенна течія: має місце, як правило, при відносно високих витратах, невеликій різниці щільностей несучої та твердої фази та відносно невеликих розмірах твердих частинок. Подібний режим перебігу успішно описується в рамках моделі ефективної рідини;

— гетерогенний перебіг: формується у разі, якщо ефекти осадження частинок твердої фази стають помітнішими порівняно з ефектами турбулентного перемішування. Для гетерогенного режиму необхідні, порівняно з гомогенним, низькі витрати, більша різниця щільностей, великі розміри частинок, великі концентрації твердої фази;

— течія з формуванням осаду: має місце, якщо ефекти осадження домінують над турбулентним перемішуванням. Суспензія над шаром осаду може бути як гомогенною, так і гетерогенною. Останній випадок найпоширеніший. Визначення осаду певною мірою умовне і припускає існування області з концентрацією твердої фази, близької до максимально можливої концентрації випадкової упаковки. Також можуть бути виділені як мінімум два підрежими:

— течія з рухомим осадом: результуюча сила, що діє на осад, достатня для його прослизання щодо стінки;

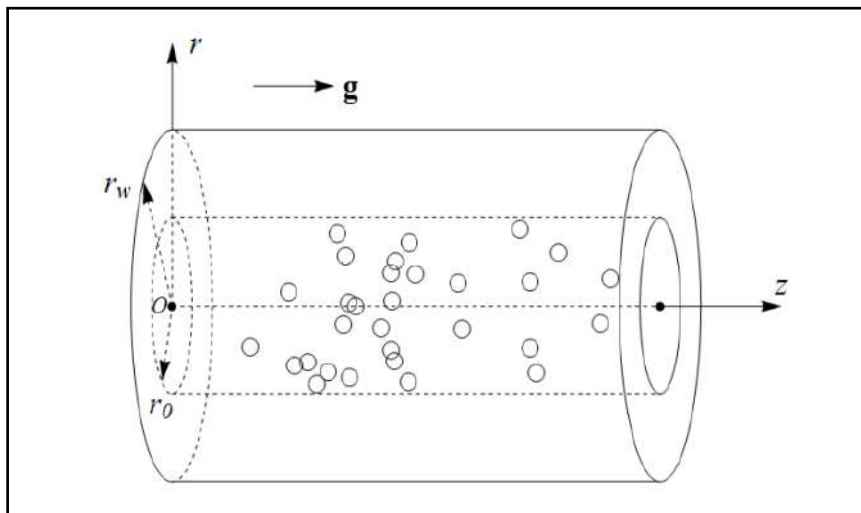
— течія зі стаціонарним осадом.

У випадку, якщо осад рухається, всередині нього може бути відносно зсувне переміщення частинок, як правило, усередині шарів, що ковзають одна щодо одної. Для формування рухомого осаду необхідні, порівняно зі стаціонарним, більш високі витрати, менші різниці в щільності, і нижчі концентрації. На межі осаду та суспензії мають місце процеси осадження та ресуспензування.

Розглядається нестационарний ізотермічний перебіг газорідинної суміші в довгій трубі круглого перерізу зі змінним кутом нахилу до горизонту. Течія вважається осесиметричною і не закрученою. Рідина є безперервною несучою фазою. Газ є дисперсною фазою і представлений у вигляді дрібних сферичних пухирців однакового діаметра, зважених у рідині. Газ вважається стисливим, рідина несжимаемой. Процес поперечної міграції по перерізу труби та злиття бульбашок не розглядаються, проте враховується неоднорідний профіль об'ємної концентрації бульбашок, що сформувався внаслідок міграції. Різниця тиску всередині бульбашок і рідини, обумовлена поверхневим натягом, не враховується. Вважається, що розміри бульбашки набагато менші за просторові масштаби зміни поля

швидкості рідини і число Рейнольдса для обтікання бульбашки мало. Двофазний перебіг розглядається на основі моделі двох взаємопроникних та взаємодіючих континуумів [7].

В результаті міграції бульбашок від стінок до центру під дією бічних сил формується шар пристінок чистої рідини, а бульбашки акумулюються в ядрі течії [8] (рис. 1).



**Рис. 1 – Схема течії дисперсної газо-рідинної суміші в круглій трубі**

Аналіз чутливості результатів моделювання до зміни різних параметрів показує, що найбільш сильний вплив на результати надає зміна амплітуди швидкості дрейфу у висхідних ділянках течії. З фізичної точки зору це спостереження може бути обґрунтоване в такий спосіб. Після виплеску рідкої пробки, яким закінчується цикл коливань, у системі залишається деяка маса рідини, яка залежить від ефективного прослизання між фазами в період різкого зростання вихідної витрати. Залишкова маса і, відповідно, рівень рідини визначають час, необхідний для того, щоб газ повністю витіснив рідину з вхідної секції трубопроводу і стався наступний виплеск.

### Література

1. Синьков К.Ф. Развитие гидродинамических моделей многофазных течений в трубопроводах // Диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук. МФТИ. – 2016. – 130 с.
2. Bratland O. Pipe flow 2: Multi-phase flow assurance. – 2009.
3. Ramshaw J.D., Trapp J.A. Characteristics, stability, and short-wavelength phenomena in two-phase flow equation systems // *Nucl. Sc. and Eng.* – 1978. – Vol. 66, no. 1. – P. 93-102.
4. Bendiksen K., Maines D., Moe R., Nuland S. The dynamic two-fluid model OLGA: Theory and application // *SPE Production Engineering.* – 1991. – Vol. 6, no. 2. – P. 171-180.
5. Graham B. Wallis One-Dimensional Two-Phase Flow // *Courier Dover Publications.* – 2020. – 432 p.
6. Durand R., Condolios E. Experimental investigation of the transport of solids in pipes // *Deuxieme Journ'ee de l'hydraulique, Societe Hydrotechnique de France.* – 1952.
7. Нигматулин Р. И. Динамика многофазных сред, Ч. 1. – М.: Наука, 1987. – 464 с.
8. Drift-Flux Modeling of Multiphase Flow in Wellbores / Н. Shi, J. A. Holmes, L. J. Durlofsky et al. // *SPE Journal.* – 2005. – Vol. 10, no. 1. – P. 24-33.

# ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ ВАЖКОЇ ФРАКЦІЇ, ЩО ВИНИКАЄ У ПРОЦЕСІ ЗРІДЖЕННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ

Дьяченко Т.В., к.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Будь-яка технологія виробництва скрапленого природного газу (СПГ) (табл. 1) припускає вилучення етану, пропану, бутанів та більш важких вуглеводнів. У якості домішок у метані допустимо 3...4 % етану, 2...3 % пропану, до 2 % бутанів й до 1,5 % азоту. Далі цю суміш охолоджують приблизно до температури – 160 °С при тиску трохи вище атмосферного.

Таблиця 1 – Приблизний склад природного газу та СПГ [1]

Компонент	Природний газ, % об.*	Зріджений природний газ, % об.**
Гелій	До 0,58	–
Азот	0,43...28	До 1,5
Вуглекислий газ	0,03...2,25	–
Метан	62,6...98,8	86,98... 99,72
Етан	2,89...7,06	0,06...9,35
Пропан	0,05..2,1	0,0005...2,33
Бутани	0,03..1,04	0,0005...2,33

\* Данні російських виробників

\*\* У залежності від виробника та вимог споживача

У процесі фракціонування можливо виділити частину вуглеводородів у вигляді рідини [1]. Це робиться з ціллю

- вилучення з технологічного процесу речовин, які можуть замерзнути та випасти у тверду фазу в кріогенних теплообмінниках;
- вилучення компонентів С2 і С3 для компенсації витоків змішаного холодоагенту;
- коректування якості СПГ – його вищої теплотворної спроможності [2];
- комерційного виробництва важких відносно метану компонентів (етану, пропану, пропан-бутанової фракції та ін.).

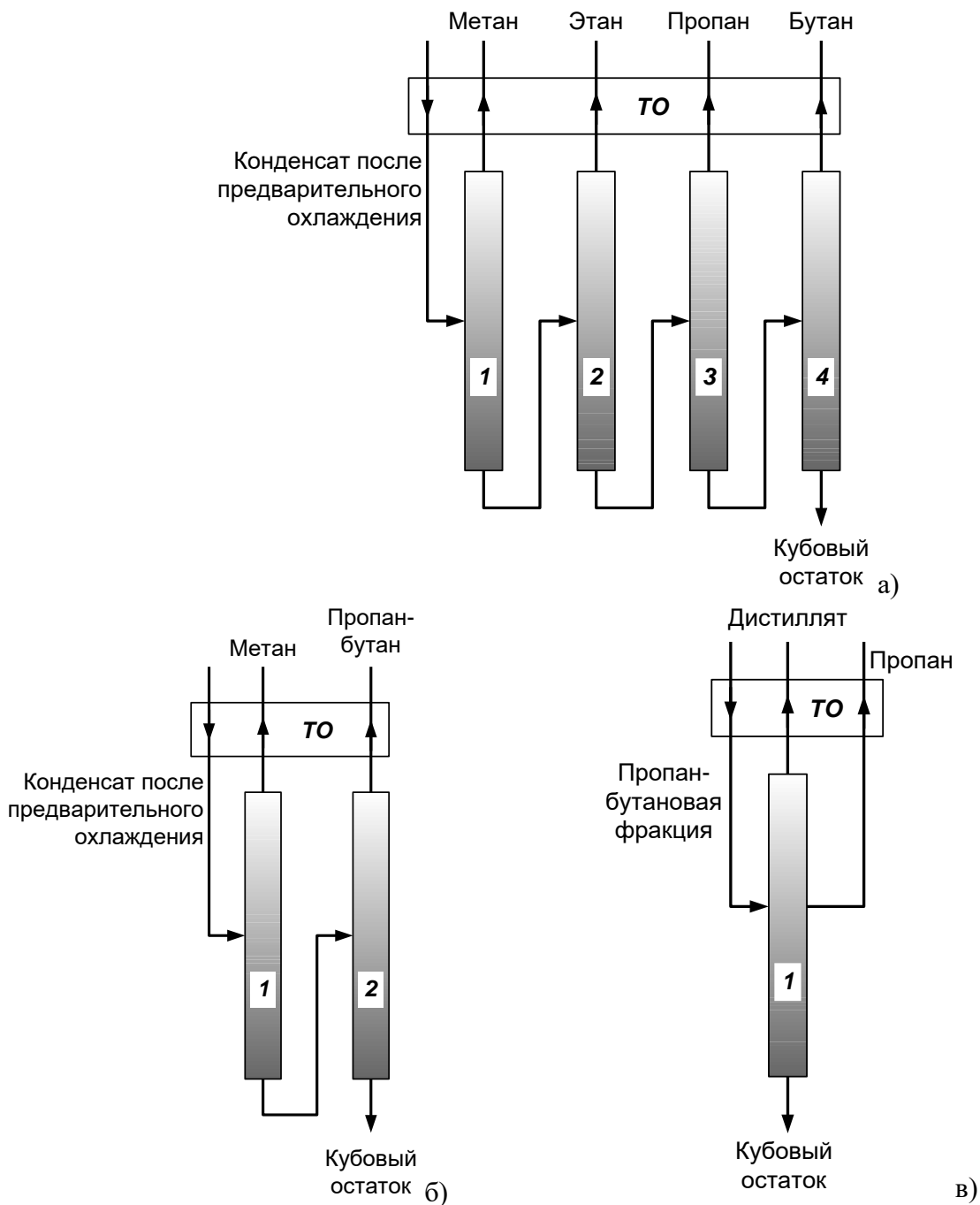
Технічно конденсат, що випав процесі попереднього охолодження розділяється в ректифікаційних колонах: деметанізаторі, деетанізаторі, депропанізаторі та дебутанізаторі (рис. 1, а). При необхідності відокремлюють й більш важкі компоненти. Брудні важко віддільні відбросні гази можливо використовувати у якості палива.

Для виробництва пропан-бутанової суміші використовується інша послідовність переробки (рис. 1, б). Кубовий залишок колони деметанізатору подається в окрему колонну, де у якості дистилату одержують пропан-бутанову фракцію та кубовий залишок, що складається з більш важких компонентів.

З пропан-бутанової фракції можливо одержати чистий пропан в окремій ректифікаційній колонні (рис. 1, в). Як правило, пропан з чистотою вище 99,5 % виводиться з середніх тарілок, а дистилат та залишок змішується та зберігаються разом з першою частиною пропан-бутанової фракції вищевказаної колони.

У відповідності з [3, 4] для одержання  $n$  індивідуальних речовин потрібно, як мінімум,  $(n-1)$  колона. При незначних витратах цю задачу можливо вирішити шляхом використання меншого числа колон. Мінімальне число – дві колони, сполучені послідовно.

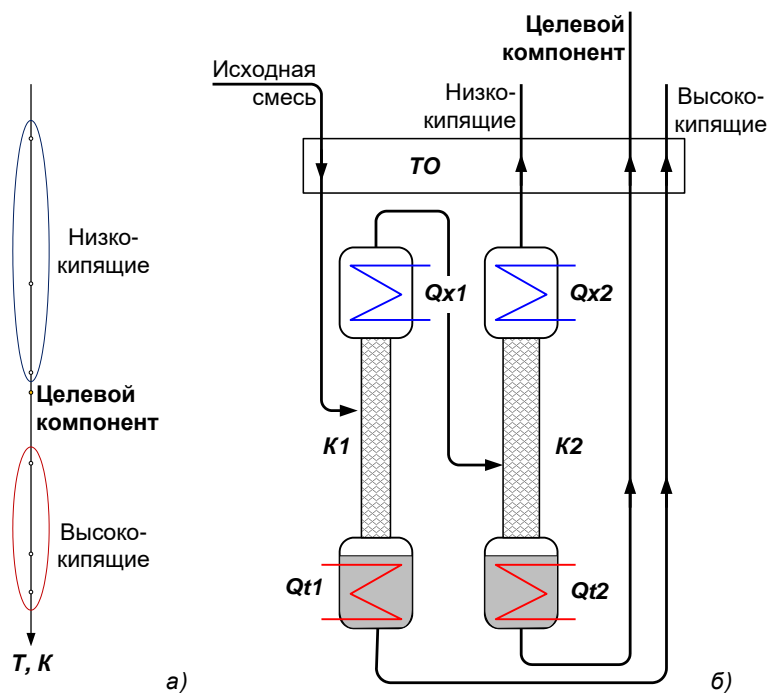




*а) сепарация конденсату на окремі фракції; б) виробництво пропан-бутанової фракції; в) виробництво пропану з пропан-бутанової фракції*

**Рис. 1 – Спрощена схема переробки конденсату, що випадає у процесі попереднього охолодження ПГ. Позначення: ТО – теплообмінник-рекуператор [1-4]**

Автором запропоновано використати для цих цілей ректифікаційну установку (рис. 2) яка складається з двох насадкових колон. Послідовність переробки задається технологічними особливостями установки. В першій колоні раціонально відокремлювати високо киплячі домішки, у другій – низько киплячі. При цьому цільовий компонент буде вироблятися у рідкому стані, що дозволить забезпечити більш високу якість вказаного продукту.



*K1, K2 – насадкові ректифікаційні колони;  
 ТО – рекуперативний теплообмінник;  $Q_{x1}, Q_{x2}$  – холодопродуктивність;  
 $Q_{t1}, Q_{t2}$  – теплове навантаження колон*

**Рис. 2. – а) температурна шкала для багато компонентної суміші;  
 б) спрощена схема дослідно-промислової установки для сепарації пропан-бутанової суміші, що є отбросною фракцією при виробництві СПГ**

В табл. 2 показані результати розрахунку колон, які заповнені нерегулярною насадкою при розділенні пропан-бутанової суміші. Тип насадки – сітчаста сідловидна з латунною сітки розміром 15x15 мм, осередок 0,5x0,25 мм.

**Таблиця 2. – Результати розрахунку насадочних ректифікаційних колон за методикою [5]**

Параметр	Од. вим.	Суміш, що досліджується, режим	
		K1. Пропан-ізобутан	K2. Пропан-пропілен
Вихідні данні			
Витрата на вході у колону	м <sup>3</sup> /год	30	22
Концентрація по цільовому компоненту (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	%		
Вихідної суміші		75	98
Віддувки		99,99	20
Кубової фракції		1	99,99
Результати розрахунку			
Робочий тиск	МПа (абс.)	0,4	0,2
Відносна летучість $\alpha$		8,298	1,586
Витрата віддушки $D$	м <sup>3</sup> /год	22,4	2,19
Витрата кубової рідини $R$	м <sup>3</sup> /год	7,57	19,81
Рівноважна концентрація пари $y_z$	моль/моль	0,961	0,031
Мінімальне флегмове число $v_{MIN}$		0,182	14,866
Робоче флегмове число $v$		0,537	19,626

Рівняння робочої лінії у концентраційній секції		$0,349 \cdot x + 0,651$	$0,952 \cdot x + 0,01$
Число Архімеда		$0,1452 \times 10^6$	$9,296 \times 10^6$
Оптимальне значення критерію Рейнольдса		854,9	430,9
Оптимальна швидкість пари	м/с	0,276	0,248
Висота еквівалентної теоретичної тарілки	мм	149	80
Діаметр верхньої частини колони	мм	57	159
Рівняння робочої лінії у відгонній секції		$1,22 \cdot x + 0,002$	$1,439 \cdot x + 0,00004$
Число Архимеда		$0,1523 \times 10^6$	$9,296 \times 10^6$
Оптимальне значення критерію Рейнольдса		513	360,8
Оптимальна швидкість пари	м/с	0,188	0,208
Висота еквівалентної теоретичної тарілки	мм	87	66
Діаметр нижньої частини колони	мм	79	173
Число теоретичних тарілок	шт.	13	26
Висота робочої частини колони	мм	1752	2487
Холодильне навантаження	кВт	8,24	13,4
Теплове навантаження	кВт	2,36	8,89

### Література

1. Фёдорова Е.Б. Современное состояние и развитие мировой индустрии сжиженного природного газа: технологии и оборудование. – М.: РГУнефтигаза имени И.М. Губкина, 2011. – 159 с.
2. Дьяченко Т.В. Світовий ринок СПГ. Вимоги до якості газу, який поставляється в різні регіони світу. // Холодильна техніка і технологія. –2021. – Т. 57. – Вип. 2. – С. 106-118. <https://doi.org/10.15673/ret.v57i2.2025>.
3. Савинов М.Ю. Определение числа массообменных аппаратов при создании установок для разделения и очистки многокомпонентных смесей. // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2008. – № 8. – С. 25-29.
4. Оптимальный синтез системы ректификационных колонн как многоуровневая задача. / Н.Н. Зиятдинов, Ф.У. Закирова, Д.А. Рыжов и др. // Вестник казанского технологического университета. – 2013. –Т. 16. – Вип. 24. – С. 110-117.
5. Бондаренко В.Л., Симоненко Ю.М. Криогенные технологии извлечения редких газов. // Одесса: «Астропринт». – 2013. – 332 с.

## СЕКЦІЯ «ЕКОЛОГІЯ ТА ПРИРОДООХОРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ»

### СИСТЕМНИЙ ВПЛИВ ОЗОНУВАННЯ НА СТІЧНІ ВОДИ

Бондар С.М., к.т.н., доцент, Чабанова О.Б., к.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Шевченко О.І., к.м.н., асистент

Одеський національний медичний університет, м. Одеса

Міські стічні води часто надходять після очищення у водойми з невеликою потужністю водообміну. Якщо у містах є розвинута промисловість, біологічне очищення на міських очисних спорудах у багатьох випадках є недостатнім для ефективного видалення залишків забруднюючих речовин. Концентрація цих речовин за місцем скидання стічних вод часто перевищує гранично допустимі норми для водойм господарсько-питного та культурно-побутового призначення. Ось чому глибоке доочищення біологічно оброблених стічних вод є вкрай необхідним для довкілля процесом. Особливого значення цей факт набуває, коли серед забруднюючих речовин визначаються важкоокислювальні синтетичні поверхнево активні речовини (СПАР), нафтопродукти, барвники, канцерогени, тощо. Окрім того у стічних водах міститься патогенна мікрофлора.

Відомим фактом є окислення озоном багатьох органічних сполук, які містять у стічних водах. Деструкція цих сполук може призвести до накопичення продуктів з невідомими, або малодослідженими ступенню небезпеки та хімічною структурою.

Таким чином ефективність озонування не буде повністю визначена без урахування санітарно-гігієнічної складової. Можливу токсичність продуктів озонування може бути, наприклад, встановлена через поведінку мікрофлори та мікрофауни водойми.

Широко розповсюдженою у природніх водоймах водоростю є *Chlorella pyrenoidosa*. Якщо її взяти за тест-культуру, то за показниками росту біомаси можна визначити токсичність сполук, що потрапляють у водойму з озонованими стічними водами.

Результати експериментів підтверджують, що після озонування досліджувалась стійка стимуляція росту *Chlorella pyrenoidosa*. Цей факт свідчить про те, що продукти озонування не виявляють вираженої токсичності до обраної тест-культури. Для інших представників мікрофлори та мікрофауни, можливо, потрібно провести додаткові дослідження.

Багато хімічних сполук, що містяться у міських стічних водах, мають канцерогенний ефект. В цьому сенсі універсальним показником забрудненості довкілля можна вважати багатоядерний ароматичний вуглеводень 3,4 бенз(а) пирен(БП). Сьогодні концентрація БП-це своєрідний індикатор для всіх поліциклічних ароматичних вуглеводів в навколишньому середовищі. Це пояснюється його дуже високою стійкістю. БП виявляється скрізь, де визначаються подібні вуглеводні.

Результати експериментальних досліджень руйнації БП при озонуванні стічної води наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Експериментальні дані ефекту зменшення концентрації БП

Показник	Концентрація, мкг/л		Доза озону, мг/л	Тривалість обробки, хв	Ефект знешкодження, %
	Початкова	Кінцева			
Зразок 1	0,5	0,16	3	4	68
Зразок 2	0,4	0,10	6	8	74
Зразок 3	0,4	0,08	9	12	78
Зразок 4	0,5	0,09	12	16	81
Зразок 5	0,6	0,11	15	16	82

Очевидно, що для ефективного зменшення концентрації канцерогенних сполук стічну воду слід обробляти не менше 4 хвилин з мінімальною дозою озону 3 мг/л.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ЗАБРУДНЕНЬ НАФТОЮ І НАФТОПРОДУКТАМИ**

**Гаркович О.Л., к.б.н., доц., Шевченко Р.І., к.т.н., доц., Мадані М.М., к.т.н, доц.  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Нині існує гостра проблема забруднення навколишнього середовища нафтою та нафтопродуктами. Це пов'язано насамперед із розвитком нафтової галузі. Процеси видобутку, транспортування, переробки та утилізації найчастіше супроводжуються виділенням шкідливих речовин в атмосферу та розливами нафтопродуктів. Таким чином, нафта і нафтопродукти потрапляють у навколишнє середовище і завдають йому значної екологічної шкоди. Страждають усі компоненти екосистеми: ґрунти, водойми, атмосфера, рослинний та тваринний світ. Різноманітність існуючих методів і активний пошук нових технологій, що могли б ефективно боротися із забрудненнями нафтою і нафтопродуктами, доводить актуальність існуючої проблеми.

Існують різні способи та речовини, що дозволяють боротися із забрудненнями нафтопродуктами. Всі вони мають свої переваги та недоліки. При виборі способу очистки від нафти та нафтопродуктів, що потрапили у навколишнє середовище, необхідно виходити з наступних принципів: проведення робіт у найкоротші терміни; проведення операції з ліквідації розливу нафти не повинно завдати більшого екологічного збитку, ніж сам аварійний розлив. Розглянемо найпопулярніші з них.

**Термічний метод.** Використовують в основному при розливах нафти у водному середовищі, але в порівнянні з іншими методами застосовують значно рідше. Для його застосування необхідно, щоб шар нафти був більше 3 мм, інакше через охолоджуючу дію води вона горіти не буде. Окрім того, горіння нафти супроводжуються виділенням значної кількості шкідливих речовин в атмосферу.

**Механічний метод.** Найбільшу ефективність цей метод має перші години після розливу. Причиною цього є достатня товщина шару нафти. З часом шар стає тоншим, а площа забруднення більшою. Застосування цього методу ускладнюється при очищенні акваторій портів. У всьому світі при ліквідації розливів нафтопродуктів у водному середовищі використовують різні модифікації нафтозбирачів. Ця технологія не вирішує проблему повністю, оскільки після збирання на водній поверхні залишається орієнтовно 30% нафтопродуктів. Крім цього для локалізацій забруднень нафтопродуктами на ґрунті та воді застосовують різні типи дамб. Крім них можуть використовуватися земляні комори, запруды, а також траншеї для відведення нафти. Застосування тієї чи іншої споруди залежить від різних факторів: розташування на місцевості, пори року.

**Хімічний метод.** Цей спосіб дозволяє досягти очищення води від нафтопродуктів до 95%. Такий показник досягається при додаванні у воду речовин, що вступають у реакцію з нафтою, та різних реагентів. Такі речовини виводять нафту як осад. Недоліком цього способу є можливість накопичення нафтопродуктів на дні водойми, що призводить до вторинного забруднення водного середовища. Ще одним різновидом цього способу є використання адсорбентів. З їх допомогою досягається очищення води до 98%. Недоліком даного способу є неможливість застосування для очищення водних об'єктів зі швидким рухом води, наприклад у річках. Справа в тому, що для використання цього методу обсяг води має бути обмеженим. Таким чином, осередок забруднення повинен бути локалізований.

**Фізико-хімічний (метод із використанням сорбентів).** Вибір того чи іншого сорбенту залежить від низки чинників, зокрема від масштабу забруднення, етапу очищення,

необхідної якості очищення, і навіть від стану забруднюючих нафтопродуктів. У цьому напрямку відбувається активний пошук шляхів покращення якості вже існуючих речовин та розробка нових. Найбільш перспективними вважаються природні сорбенти та сорбенти з рослинних решток.

Мікробіологічний спосіб. Цей спосіб ґрунтується на застосуванні нафтоокисних бактерій. З їхньою допомогою відбувається мікробіологічне розкладання нафти. Серед переваг цього методу необхідно виділити велику ефективність при малих концентраціях та екологічну безпеку. Крім цього, даний метод є економічно доцільним. Керована інтенсифікація біодеградації вуглеводнів шляхом цілеспрямованого застосування селективних нафтоокислювальних бактерій – перспективний напрямок для очищення виробничих стічних вод від домішок нафтопродуктів. Зважаючи на це, для застосування таких біопрепаратів, що містять активні мікроорганізми, необхідна розробка ефективної технології застосування цих препаратів.

Крім вищезгаданих традиційних методів, нині розробляють нові методи та технології, що дозволяють ефективно боротися з нафтовими забрудненнями. Докладніше зосередимо увагу на деяких із них.

За допомогою магнітів. Цей метод є перспективним для очищення стічних вод, що містять нафтопродукти. Його принцип може бути використаний при створенні локальних очисних споруд на нафтобазах, нафтопереробних підприємствах, нафтопромислах. Дана технологія застосовна для ліквідації забруднень водою нафтопродуктами в результаті техногенних аварій. Технологія очищення води від емульгованих і розчинених нафтопродуктів полягає у її фільтруванні через кілька шарів базальтового волокна, що чергуються з шарами порошкоподібного адсорбенту – високоактивного оксиду алюмінію, при цьому забруднену рідину попередньо пропускають через пристрій із попарно встановленими постійними магнітами, що забезпечують послідовну дію різнойменних полюсів на воду.

Озонування води. Цей спосіб є одним із нових розробок у галузі очищення води від нафтових забруднень. У спеціальних резервуарах суміш озону та повітря вступає в контакт із водою. Частина озону, що не вступила в реакцію, виводиться та розпадається. Такий спосіб очищення стічних вод, забруднених нафтопродуктами, дозволяє не тільки позбутися нафтовуглеводнів, але й покращити їх органолептичні властивості. Суть методу полягає у тому, що феноли і їх похідні легко окислюються і нейтралізуються озоном. При окисненні феноли розпадаються на вуглекислий газ та воду. Стічні води промислових підприємств містять різні забруднюючі речовини, більшість їх можуть бути утилізовані за допомогою озону. Було встановлено, що обробка озоном забезпечує очищення води на 80 і більше відсотків, причому найкращий ефект досягається при комбінованій очистці.

Очищення флотаційно-кавітаційним способом. Очищення стічних вод за допомогою цього методу від органічних забруднювачів досить поширений у різних промислових галузях. Причиною тому є досить проста технологія очищення та доступність реагентів, що використовуються. Але цей метод має істотний недолік – невисока якість очищення.

Біосорбційний метод дозволяє проводити глибоке очищення стічних вод від нафтопродуктів, що містяться в них. Принцип цього методу полягає у спільному застосуванні сорбентів та мікроорганізмів. Він заснований на адсорбції забруднень із води активованим вугіллем, біомодифікації резистентних забруднень у мікропористій структурі сорбенту в форму, що розкладається з подальшим їх окисленням біоплівкою на поверхні сорбенту. Даний спосіб є найбільш ефективним для очищення вод від біорезистентних та біорозкладних забруднюючих речовин, таких як: нафтопродукти, азотні сполуки, фосфорорганічні та хлорорганічні сполуки та інші. Подібного роду результат не може бути досягнутий за допомогою роздільного використання мікробіологічного та сорбційного методів.

Кожен із розглянутих методів має свої переваги та недоліки. Вибір того чи іншого способу залежить від низки факторів, таких як масштаб забруднення, його специфіка та

економічна доцільність. Це дозволить знизити екологічні збитки навколишнього середовища, що в свою чергу позначиться і на здоров'ї людини.

## **ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ КОНСЕРВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

**Крусір Г.В., д.т.н., проф., Шевченко Р.І., к.т.н., доц., Мадані М.М., к.т.н., доц.  
Гаркович О.О., к.б.н.**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Україна є аграрною країною, де протягом останніх років сільськогосподарський сектор демонструє стійке економічне зростання, складаючи понад 40 % у загальній структурі експорту країни. Важливе місце в структурі агропромислового комплексу займає консервна, зокрема плодоовочева, промисловість, яка відрізняється значною кількістю відходів основної сировини. Існує декілька принципово відмінних напрямків поводження з ними:

— мінімізація їх утворення за рахунок використання більш якісної сировини та вдосконалення систем перевезення та зберігання сировини, вдосконалення чи зміни технології виробництва, вдосконалення чи зміна асортименту продукції;

— максимально ефективного використання утворених відходів в якості сировини для виробництва додаткової продукції в консервному виробництві, або можуть бути використані для виробництва продукції сторонніми виробниками.

Вибір тієї чи іншої стратегії поводження з відходами можливий на основі екологічне обґрунтування технологій переробки основної та вторинної сировини утилізації плодоовочевої консервної промисловості. Для вирішення поставленої задачі розглядали наступні питання:

— визначення екологічних аспектів впливу на довкілля консервної промисловості;

— аналіз сучасних технологічних рішень переробки сировини, в тому числі вторинної;

— дослідження механізму формування екологічної ефективності логістичних та технологічних рішень плодоовочевої консервної промисловості, пов'язаних з утворенням та поводженням з відходами;

— обґрунтування системи оцінювання екологічної ефективності технологічних рішень плодоовочевої консервної промисловості.

Перший етап дослідження дозволив скласти загальну номенклатуру і класифікацію вторинної сировини і відходів плодоовочевої промисловості, напрямків їх використання, а саме – харчовий, кормовий, технічний. Особливу увагу звернули на технології комплексної переробки відходів виробництва. Окремо було досліджено один із суттєвих екологічних аспектів плодоовочевого виробництва – стічні води та технології їх знешкодження. Загалом, було встановлено:

— на фоні значної номенклатури відходів існує велика кількість як досконально спроектованих, впроваджених у практику, так і таких, що знаходяться на стадії завершеного теоретичного обґрунтування технологічних рішень щодо їх утилізації;

— з ряду причин, як правило, економічних, розроблені технології утилізації не отримали широкого розповсюдження на діючих консервних заводах;

— перспективні біотехнологічні методи переробки органічних відходів не знайшли широкого розповсюдження в практиці роботи консервних заводів;

— на сьогоднішній день відсутня обґрунтована система оцінювання екологічної доцільності технологічних рішень в плодоовочевій промисловості.

З огляду на вимоги системності дослідження, виділяючи однорідність походження та значні об'єми сировини, що використовується та йде у відходи, прийнято рішення провести аналіз проблем утилізації відходів плодоовочевої консервної промисловості.

Також, зважаючи на результати аналітичного огляду літератури, визнано доцільним розпочати роботу над удосконаленням технологій утилізації відходів консервної промисловості з обґрунтування системи оцінювання екологічної доцільності технологічних рішень в плодоовочевій промисловості. Таке обґрунтування можливе на основі системного підходу з використанням методології оцінки життєвого циклу, що вже довела свою ефективність у вирішенні проблем екологічної оцінки.

Наступним етапом було дослідження плодоовочевого виробництва з позицій методології оцінки життєвого циклу, що дозволило запропонувати схему екологізації життєвого циклу продукції щодо мінімізації відходів у вигляді «Розширеної відповідальності виробника»

В ході дослідження встановлено значну складність інвентаризаційного аналізу. Зокрема, звертається увага на відсутність в поточній практиці поводження з відходами плодоовочевого виробництва аналізу етапів їх повного життєвого циклу, перш за все стадії проектування, та значущості потенційних екологічних впливів, пов'язаних з відходами, як на етапах виробництва, так і в результаті втрати сировиною, напівфабрикатами та продукцією споживчих властивостей. Для полегшення роботи пропонується використовувати існуючі в галузі методи логістичного керування та бухгалтерського обліку. Встановлено, що на облік матеріальних сировинних ресурсів суттєвий вплив чинять галузеві особливості плодоовочевого консервного виробництва, що обумовлюють суттєві втрати якості та ваги сировини у процесі руху від виробника до споживача. Сумарні втрати можуть скласти до 60 %.

Загалом, проведені дослідження, дозволяють зробити висновок, що система бухгалтерського обліку може бути цінним джерелом інформації для інвентаризаційного аналізу, але в сучасному вигляді не здатна повною мірою врахувати всі екологічні аспекти, зокрема з огляду на врахуванні лише вартісних аспектів виробництва. Також не враховуються екологічність сировини, енергетичних ресурсів, негативний вплив на довкілля відходів та втрат, їх ступінь небезпеки, а відсутність налагодженого обліку процесу утворення, руху та використання вторинної сировини веде до втрати значного об'єктивного резерву економії матеріальних ресурсів. Перспективним з точки зору інвентаризаційного аналізу є метод нормування, базою для якого можуть стати матеріальні баланси.

Завданням подальших досліджень було обґрунтування системи оцінювання екологічної ефективності, яке почали з моделювання впливу плодоовочевого виробництва на довкілля. З огляду на мету дослідження моделювання проводили виходячи з методологічних основ оцінки життєвого циклу, можливості в якості вихідних даних використовувати дані бухгалтерського обліку та галузевих особливостей плодоовочевого консервного виробництва. В якості вхідних та вихідних екологічних аспектів розглядали потоки матеріальних ресурсів. Врахування вкладу вихідних аспектів в екологічну ефективність виробництва запропоновано замінити на врахування якісних показників вхідних аспектів та особливостей трансформації вхідних аспектів в ході виробничої діяльності підприємства через залежність:

$$EB = \sum_{i=1}^n (R_i * K_i^{BX} * K_i^{TP})$$

де  $R_i$  – кількість  $i$ -го використаного ресурсу;

$K_i^{BX}$ ,  $K_i^{TP}$  – коефіцієнти перерахунку відповідно вхідних потоків та потоків трансформації.

В представленій залежності коефіцієнт перерахунку вхідних потоків враховує сумарний вплив на довкілля вхідного потоку на момент використання та, умовно, в результаті утилізації без використання у виробництві. Коефіцієнт перерахунку потоків трансформації враховує зміну впливу на довкілля в результаті трансформації вхідних потоків в процесі виробництва. Реалізуючи підхід, що відображено у представленій формулі можна



визначити фактори, що формують екологічну ефективність плодоовочевого виробництва та, відповідно, здійснювати управління екологічною ефективністю виробництва.

Досліджено умови формування значень коефіцієнтів, меж їх варіювання (як причин, так і, відповідно, значень коефіцієнтів), зокрема:

- вплив якісних характеристик первинної сировини, в тому числі на терміни зберігання; технологічної обробки, яку пройшли вторинні матеріали; місця та ймовірної тривалості зберігання після технологічної обробки; можливість використання в інших виробничих процесах;
- проведено дослідження причин утворення відходів та втрат, здійснено їх локалізацію;
- вплив на екологічні характеристики виробництва синхронізації кількості залежних запасів. Щоб спростити вирішення завдання, рекомендується проводити ABC-XYZ-аналіз.

## **ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ М. ОДЕСИ**

**Крусір Г.В., д.т.н., проф., Шевченко Р.І., к.т.н., доц., Мадані М.М., к.т.н., доц.  
Гаркович О.О., к.б.н.**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

В ході забору та підготовки питної води, транспортування її до споживача, використання, відведення використаної води, її очищення та повернення в навколишнє середовище здійснюється суттєвий негативний вплив на довкілля. Перш за все це пов'язано з викидами в атмосферу, забрудненням ґрунту, ґрунтових та поверхневих вод, є ризики, пов'язані з прямим та опосередкованим негативним впливом на здоров'я людини. Єдиним критерієм, що враховує як прямі, так і опосередковані впливи на довкілля, може бути показник емісії парникових газів (ПГ), який на даний момент виступає на перший план через глобальне потепління.

Екологічну оцінку системи водопостачання та водовідведення м. Одеси здійснювали за методикою Міжурядової групи експертів зі змін клімату (МГЕЗК) шляхом розрахунку викидів парникових газів (ПГ) при роботі локальних очисних установок. Дана методика пропонує покроковий розрахунок з використанням методології другого та третього рівня розрахунку і може проводитися в декількох наближеннях, що відрізняються масштабами охоплення процесів.

Виконані дослідження дозволяють сформулювати висновки та надати рекомендації:

— сучасні методи очистки питної води та стічних вод відрізняються різноманітністю та розвиненим технологічним процесом. Застосовують механічні, хімічні, фізико-хімічні та біологічні методи. Зазвичай механічні та хімічні способи в технологіях підготовки питної води мають основний характер, а в очищенні стічних вод – допоміжний, використовуючись як перший етап до направлення стічних вод на основне очищення або як кінцеві етапи їх оброблення перед скиданням у природні водойми. Найбільш ефективними для очищення стічних вод є біологічні способи очищення;

— викиди парникових газів від системи водопостачання складають 16,4% від викидів від системи водовідведення. Менша емісія парникових газів від системи водопостачання пов'язана з меншим вмістом органіки в воді, що очищується;

— в системі водовідведення основними факторами емісії є споживання електроенергії (53 %), в основному на транспортні операції та забезпечення аеробного очищення стічних вод в аеротенках (витрачається 85 % електроенергії всіх очисних споруд), та, меншою мірою, викиди метану при аеробному очищенні (25 %) та оксидів Нітрогену (13 % – в процесі очищення стічних вод та 1 % – при розміщенні мулу на мулових полях). Суттєвий вклад в

емісію (8 %) також вносить розкладання органічної складової мулу на полігоні та мулових майданчиках та полях.

Використання сучасних технологій, матеріалів та обладнання дозволяють суттєво знизити витрати на відновлення водопровідних та водовідвідних мереж, зменшити втрати питної води та витоки зворотної, зменшити матеріало- та енергоємність, підвищити ефективність роботи обладнання та технологічних процесів, забезпечити більш прозоре, зручне та ефективне користування та управління системою водопостачання та водовідведення.

Так, оцінка можливого зменшення викидів за рахунок впровадження систем анаеробного зброджування мулу показала, що таке зменшення за умови використання біогазу в когенераційних установках може скласти 39018,6 т CO<sub>2</sub>-екв/рік або 19 % та пов'язане з:

— отриманням теплової (3029,4 т CO<sub>2</sub>-екв/рік або 7,8 %) та електричної (22962,5 т CO<sub>2</sub>-екв/рік або 59 %) в когенераційній установці;

— відсутністю викидів оксидів Нітрогену від розміщення мулу на полігоні (2342,73 т CO<sub>2</sub>-екв/рік або 6 %);

— зменшенням викидів метану від біогазової установки порівняно з розміщенням мулу на мулових майданчиках та полях (10191,12 т CO<sub>2</sub>-екв/рік або 26 %).

Загалом, запропоновані в роботі заходи дозволять суттєво (на 20 і більше %) зменшити вплив на навколишнє середовище.

## **МОНІТОРИНГ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО СТАНУ ДОЩОВИХ КОЛЕКТОРНИХ СИСТЕМ МІСТА ОДЕСИ**

**Мадані М.М., к. т. н., доцент, Гаркович О.Л., к. б. н., доцент,  
Шевченко Р.І., к. т. н., доцент**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Розвинуті системи рукотворних підземних об'єктів є невід'ємною складовою будь-якого міста. Деякі з цих типів об'єктів привертають до себе особливу увагу з точки зору санітарного та екологічного моніторингу, оскільки вони можуть бути місцями постійного скупчення людей та контактують з наземними спорудами (системи вентиляцій). У зв'язку зі специфічними мікрокліматичними умовами вони можуть бути резервуарами для розвитку та розповсюдження умовно-патогенних та патогенних мікроорганізмів.

Масовий розвиток мікроорганізмів в колекторних системах, та їх швидке розповсюдження повітряними потоками у доквілля, може призвести до погіршення санітарно-епідеміологічного стану у місті.

Метою нашої роботи стало дослідження видового складу мікроміцетів у дощових колекторних системах (ДКС) міста Одеси, та аналізу їх екологічного стану.

Для роботи було обрано чотири типових колектори міста. Обрані об'єкти обстежувались на наявність ділянок з явним розростанням мікроміцетів на конструкційних матеріалах. На протязі двох років відбиралися зразки. В обраних місцях методом седиментації здійснювався відбір проб повітря. Посів зразків та відбір проб повітря проводився на стандартні агаризовані середовища. Визначення видової приналежності представників мікобіоти за культурально-морфологічними та макроморфологічними показниками проводилось з використанням сучасних та загальноприйнятих визначників. Також використовувався інтернет ресурс Index Fungorum. Таксономічні назви перевірялися за IX виданням словника грибів. Статистична обробка даних проводилася у програмі Statistica 10.

У накопичувальних культурах спостерігалось розростання колоній мікроскопічних грибів, та поодинокі колонії бактерій. Екологічний аналіз стану мікобіоти досліджених ДКС із використанням відповідних коефіцієнтів та показників показує, що умови розвитку мікроскопічних грибів-деструкторів в досліджених ДКС не є для них екстремальними. Про це свідчать дуже низькі значення показника домінування Сімпсона (0,03). З іншого боку, невисоке значення індексу видового різноманіття Шеннона (3,49) за Одумом (1986) характеризує систему як таку, що залежна від низки лімітуючих факторів. Обстежені нами пошкоджені матеріали (штучний камінь) є субстратами, в яких практично відсутні легкодоступні джерела живлення (органічні складові).

Значна кількість виділених мікроскопічних грибів належать до III та IV груп патогенності відповідно до додатку до СП 1.3.2322-08. Особливо небезпечними для здоров'я людини вважаються представники роду *Aspergillus*. Відповідно до зазначених СП 31.3.2322-08 *Aspergillus flavus* та *Aspergillus terreus* відносяться до III групи патогенності. *Absidia spp.*, *Acremonium spp.*, *Alternaria spp.*, *Aspergillus spp.*, (крім видів віднесених до III групи) *Chaetomium spp.*, *Fusarium spp.*, *Mucor spp.*, *Paecilomyces spp.*, *Penicillium spp.*, *Trichoderma spp.*, *Ulocladium spp.* належать до IV групи патогенності.

Значна кількість ізольованих мікроскопічних грибів відома як агенти різноманітних деструктивних процесів, зокрема на будівельних матеріалах, штукатурці, фарбі. Відповідно до ГОСТ 9.048-89 такими видами є *Aspergillus niger*, *Aspergillus terreus*, *Paecilomyces variotii*, *Penicillium funiculosum*, *Trichoderma viride*.

Отже отримані дані свідчать про те, що умови в колекторних системах є оптимальними для розвитку мікобіоти, яка може приймати участь у розвитку біодеструктивних процесів. Частина представників мікроміцетів є небезпечними для здоров'я людини.

## ОЦІНКА ЯКОСТІ ЗРАЗКІВ ПИТНОЇ ВОДИ

**Кузнецова І.О., к.т.н., доцент, Крусір Г.В., д.т.н., професор  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Питна вода, яку зазвичай споживають мешканці міст може мати різні характеристики відповідно до загальноприйнятих стандартів [1, 3-5]. Для використання води в конкретних цілях, вона проходить водопідготовку. Для правильного вибору технології очищення води, необхідно знати хімічний склад домішок, розчинених у воді, їх кількість, в якій формі вони існують і нормативні вимоги, яким має відповідати очищена вода.

Вимоги, що висуваються до води різного призначення, регламентуються спеціальними нормативними документами (ГОСТ, Санітарні правила і норми (СанПіН) та ін.) [2].

Проте, якщо видокремити лише хімічний бік якості питної води, то можна обмежитися лише кількома найбільш істотними, а саме: електропровідністю, кислотністю та загальною твердістю води.

Було відібрано 7 зразків води: 1 – водогінна вода (з комунальної мережі), 2 – кип'ячена водогінна вода, 3 – вода, очищена за допомогою водоочисної системи «Zerper» (виробництво Швейцарії), 4 – вода, очищена за допомогою вітчизняної водоочисної системи «Мелус» IF-50, 5 – вода, очищена за допомогою водоочисної системи «Мелус» IF-50 та відстояна над сорбентом «Шунгіт» (виробництва РФ). Зразки води 6 і 7 відібрані з артезіанських бюветів м. Одеса: 6 – із бювету в сквері на перетині вулиць Ольгіївська та Старопортофранківська, 7 – із бювету в сквері Старобазарному (на перетині вулиць Базарної та Олександрівського проспекту).

Електропровідність вимірювали за допомогою портативного кондуктометра DIST WP 4 (HANNA instruments, виробництва Португалії). Кислотність (pH) визначали за допомогою

Іономіра універсального ЕВ-74 (радянського виробництва). Загальну твердість води визначали згідно ДСТУ комплексометричним титруванням розчином Трилону Б з концентрацією 0,00929 моль/дм<sup>3</sup> [6].

Отримані результати досліджень електропровідності та кислотності (рН) наведено у табл. 1.

**Таблиця 1. – Електропровідність та кислотність (рН) досліджуваних зразків питної води**

№ зразку	Електропровідність, См	Кислотність (рН)
1	62	6,91
2	63	7,53
3	2	5,65
4	66	6,40
5	61	6,72
6	104	6,11
7	85	6,05

Як видно з таблиці, кип'ятіння водогінної води практично не зменшує її електропровідності, але помітно підвищує рН, що свідчить про видалення гідрокарбонатів та переведення їх в карбонати. Система водоочиснення «Zepher» робить воду майже де мінералізованою, що наближає її до дистильованої, у якій нульова електропровідність і рН = 5,4. У води, очищеною водоочисною системою «Мелус», електропровідність вища, ніж у водогінної води. Що може свідчити про вичерпаність ресурсу якогось із водоочисних модулів. Відстоювання ж на сорбенті «Шунгіт» дещо зменшує мінералізацію, однак дещо понижує кислотність, що може свідчити про лужну природу мінералу. У зразках води з бюветів показники електропровідності та кислотності є порівняно з іншими підвищеними.

Результати титрувань і значення загальної твердості зразків води наведено у табл. 2.

**Таблиця 2. – Підсумки комплексометричного титрування та загальна твердість різних зразків води**

№ зразку	Об'єми розчину трилону Б, що пішли на титрування, мл	Середній об'єм, мл	Загальна твердість води, ммоль/ дм <sup>3</sup>
1	2,65	2,65	4,924
2	2,3	2,35	4,367
3*	0,55	0,28	0,520
4	2,45	2,45	4,553
5	2,9	2,90	5,389
6	1,25	1,25	2,323
7	1,6	1,60	2,973

\*було взято подвоєний об'єм через низьку мінералізацію зразку

Загальна твердість води характеризує вміст у воді іонів кальцію та магнію. Як видно з таблиці, внаслідок кип'ятіння загальна твердість води знижується приблизно на 10-15 %. Це може свідчити, що найбільша складова твердості водогінної води є твердість постійна. Водоочищувальна система «Zepher» зменшує твердість води практично на порядок, а ось система «Мелус» приблизно на 5-10 %. Обробка матеріалом «Шунгіт» навпаки підвищує твердість води, одночасно знижуючи загальну мінералізацію (див. табл. 1). Обидва зразки води із бюветів міста мають нижчу твердість при вищій мінералізації.

Таким чином, можна зробити підсумок даного дослідження. Вода, пропущена крізь очисні системи «Zepher» та «Мелус» має як певні переваги, так і недоліки. Система «Zepher» робить воду надто демінералізованою, що може бути не цілком корисно для підтримки здоров'я. Дуже доброю для споживання є вода з бюветів міста Одеси, оскільки попри високу мінералізацію вона має менший вміст іонів твердості.

## Література

1. Шиян Л.Н. Химия воды. Водоподготовка : учеб. пос. – Томск: изд-во ТПУ, 2004. – 72 с.
2. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»: ДСанПіН 2.2.4-400-10 / Міністерство охорони здоров'я України. – [Чинний від 2010.06.01].
3. Мосейчук А.А. Оцінка якості питної води в джерелах децентралізованого водопостачання Полтавської області / А.А. Мосейчук, І.А. Бойко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2011. – № 4. – С. 12 – 17.
4. Бордюг Н. С. Оцінка стану якості питної води децентралізованого водопостачання за епідеміологічним показником [Електронний ресурс] / Н. С. Бордюг, В. П. Патица // Наукові доповіді НУБіП 2010-1 (17). – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-1/10bnsqei.pdf>.
5. Зюман Б. В. Якість питної води з різних джерел водопостачання / Б. В. Зюман, К. В. Котій // Науковий вісник КУЕІТУ. Нові технології. – 2013. – № 1. – 2. – С. 39-40.
6. ДСТУ ISO 6059:2003 Якість води. Визначання сумарного вмісту кальцію та магнію. Титриметричний метод із застосуванням етилендіамінтетраоцтової кислоти.

## ВПЛИВ СТОКІВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ЕКОЛОГІЧНУ БЕЗПЕКУ ПРИРОДНИХ ВОД

Мадані М.М., к.т.н., доцент, Гаркович О.Л., к.б.н., доцент,  
Кондратенко І.П., ст. викладач  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Серйозною екологічною проблемою сучасної України є очищення промислових стоків підприємств харчової промисловості. Стічні води різних галузей харчової промисловості значно відрізняються за складом, умовами утворення, об'ємом та фізико-хімічними властивостями.

Загальна характеристика стічних вод підприємств харчової промисловості, які характеризуються найбільшим об'ємом та забрудненістю, показана в таблиці 1.

Таблиця 1 – Характеристика стічних вод харчової промисловості

Підприємство	Кількість стічних вод на од. продукції, м <sup>3</sup> /т	БСК <sub>повне</sub> , мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	Основний тип забруднень
М'ясокомбінати	40	1400 - 1500	Білки, жири
Молокозаводи	4,5	1200	Білки, жири
Заводи згущеного та сухого молока	3,0	100	Білки, вуглеводи
Сироробні заводи	4,5	2400	Білки, жири,
Цукрові заводи	2,2	3200 - 7700	Вуглеводи, білки, сапоніни
Крохмале-патокові заводи	95	2000	Вуглеводи
Олісекстракційні заводи	2,5	1600	Жири
Пивоварні заводи	20	14400	Органічні та мінеральні сполуки
Спиртові заводи	40	5000	Спирти, органічні кислоти
Консервні заводи	3	1500	Білки, жири

Вирішення проблем промислових стічних вод можливе різними шляхами:

— попередження їх виникнення, тобто створення безвідходних виробництв (пріоритет майбутнього);

— скидання січних вод у природні водойми, передусім у річки, за умови, що концентрація забруднювальних речовин у водоймах, що створюється стічними водами, разом із фоновою концентрацією забруднювальних речовин, не створить зон з перевищенням ГДК;

— очистка промислових стічних вод на міських очисних спорудах із відведенням промислових стічних вод у каналізаційні мережі;

— попередня очистка стічних вод на заводських очисних спорудах, з наступною їх доочисткою на міських очисних спорудах; тобто відведення частково очищених стічних вод в каналізацію;

— очистка стічних вод на заводських очисних спорудах із поверненням частини води у виробничий цикл, а друга частина очищених стічних вод викидається в природні водойми.

Як бачимо, шляхів вирішення проблеми стічних вод є багато, але пріоритетним має бути створення безвідходних технологій. Цей напрямок є здебільшого, напрямком майбутнього, адже впровадження таких технологій вимагає значних капіталовкладень. Крім того, абсолютно безвідходною технологія бути не може.

## **УДОСКОНАЛЕННЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ХАРЧОВИХ ВІДХОДІВ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО КОМПЛЕКСУ**

**Соколова Т.І., Крусір Г.В., д.т.н., проф., Сагдеева О.А. к.т.н., доцент,**

**Кузнецова І.О., к.т.н., доцент**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Готельно-ресторанні комплекси є продуцентами великої кількості харчових відходів, утилізація або переробка, яких не відбувається належним чином. Через скупчення органічних відходів на сміттєзвалищах в купі з іншими твердими побутовими відходами, виділяються шкідливі речовини, що несуть негативний вплив на навколишнє середовище та здоров'я людей. Питання переробки харчових відходів є одним з екологічних викликів ХХІ століття. Збільшення кількості харчових відходів та відсутність належного поводження з ними, потребують знаходження альтернативних підходів, нових або удосконалених технологій. Промислові підприємства в більшості своїй використовують технології, що є екологічно шкідливими, з високотемпературними режимами роботи, із додаванням хімічних каталізаторів, високого тиску та інших факторів, все це несе шкідливі наслідки на природне навколишнє середовище.

Виходячи із особливостей різних технологій, як альтернативу для зменшення впливу на довкілля є можливість використовувати біотехнології. Умови для проведення біотехнологічних процесів навпаки вважаються екологічно безпечнішими: невисокі температури, висока швидкість реакцій при незначних концентраціях компонентів, малий тиск, нейтральні середовища. Біотехнології близькі до біологічних систем, природних комплексів та функціонуванню живих організмів, завдяки базування на принципах перетворення й переміщення енергії та матеріалів. З чого можна зробити висновок, що біотехнології відповідають закону екологічної рівноваги та стійкості екосистем.

Однією з таких біотехнологій є вермикомпостування, що дозволяє мінімізувати негативний вплив та отримати екологічно чистий продукт – біогумус. Вермитехнологія – це напрямок вискоефективної та екологічної переробки харчових відходів шляхом перетворення їх у компост із використанням дощового черв'яка. Вермикомпостування є доволі перспективним та прогресивним в використанні на базі готельно-ресторанних комплексів для зменшення накопичених харчових відходів та їх належної переробки.

Біогумус або вермикомпост – це органічне топливо, яке отримано шляхом переробки органічних відходів сільського господарства з використанням дощових черв'яків та мікроорганізмів. Проходячи через шлунковий тракт черв'яків, рослинні рештки, органічні відходи, мінеральні речовини ґрунту подрібнюються, з ними відбуваються біохімічні трансформації: органічні полімерні сполуки розщеплюються на більш прості речовини, збагачуються сполуками калію, магнію, фосфору та ферментами (каталазою, уреазою, дегідрогеназою). В процесі перетравлювання рослинних решток у шлунку черв'яків зменшується вміст легко- та важкогідролізованих полісахаридів та лігніну. Одночасно проходять процеси поліконденсації низькомолекулярних продуктів розпаду органічних речовин, утворюються молекули гумінових кислот, що мають близьку до нейтральної реакцію. Перетворені мінеральні солі стають приємними для рослинних форм.

Копроліти, результат життєдіяльності черв'яків, являє собою матеріал збагачений корисними речовинами та мікрофлорою. Тобто за своїми фізико-хімічними властивостями, отриманий вермикомпост максимально близький до природного ґрунтового гумусу. Біогумус містить біологічно активні речовини (лумбрицини, що виробляються черв'яками, ауксини, гіберелліни та інші фітогормони), при цьому не має канцерогенних, мутагенних або тератогенних властивостей. Ще однією перевагою, яка є особливо важливою для готельно-ресторанного комплексу це відсутність неприємного запаху.

Важливим для процесу вермикомпостування є дощовий черв'як, який використовують, його вид, умови вирощування, рівень зростання популяції та можливість перероблювати харчові відходи. При придбанні черв'яків обов'язково потрібно звернути увагу, на якому кормі вони вирощені. Справа в тому, що дорослі особини хробака неохоче переходять на інший тип корму. При зміні корму може відбуватися затримка в харчуванні і розвитку колонії, аж до її повної загибелі.

Дощові черв'яки не можуть споживати свіжу та непідготовлену органіку, у них відсутні зуби, через що вони одразу ковтають їжу, яка має бути м'якою та насиченою вологою. Через вимогливість черв'яків до корму, підготовка субстрату стає одним з ключових моментів вермикомпостування. Ідеальним субстратом для розведення черв'яків буде напівперепріла органіка, що пройшла попередню обробку, «перетравлення» бактеріями.

Використання отриманого, завдяки переробці харчових відходів, вермикомпосту в сільськогосподарських цілях несе в собі ряд позитивних моментів таких як: покращення структури ґрунту, підвищення її вологості, збагачення корисними речовинами в легкозасвоюваній формі, збільшення отриманого врожаю. При використанні 1 т підстилкового гною, внесеного у ґрунт, забезпечує у рік використання приріст врожаю зернових – 10-12 кг, картоплі – 100-120 кг, при цьому 1 т біогумусу забезпечує прибавку врожаю зернових у 100-200 кг, картоплі – 1600-1800 кг, овочів – 2000 кг. Післядія внесення біогумусу відчувається протягом 5-7 років.

Враховуючи всі позитивні сторони вермикомпостування, удосконалення цієї біотехнології шляхом змінення умов вирощування дощових черв'яків, субстрату та параметрів процесу (вологості, температури, рН) є доцільним та перспективним для оздоровлення ґрунтів і підвищення їх родючості.

## СЕКЦІЯ «ЕКОНОМІКА ПРОМИСЛОВОСТІ»

### ПОДОЛАННЯ НЕОДНОРІДНОСТІ ІНСТИТУЦІОНАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА АГРОПРОДОВОЛЬЧІЙ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

Дідух С.М., д.е.н., доцент

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

У науковій літературі інституціональне середовище розглядають як «сукупність основоположних політичних, соціальних, юридичних і економічних правил, що визначають рамки людської поведінки й утворюють базис для виробництва, обміну і розподілу»[1]. У цьому контексті інституціональне середовище – це «чіткий упорядкований набір інститутів, що визначають рамкові умови функціонування й розвитку економічних суб'єктів» [1].

Успішність соціально-економічних систем значною мірою обумовлена рівнем розвитку та впорядкованості інституціонального середовища. На нашу думку, проблематика подолання неоднорідності інституціонального середовища в агропродовольчій галузі України обумовлена наявністю суттєвих внутрішніх суперечностей.

Важливість інституціонального підходу в дослідженні розвитку агропродовольчої галузі України обґрунтована динамізмом умов господарювання та кон'юнктури ринку, що потребує істотного удосконалення та навіть реконструкції існуючої моделі розвитку, за якої оптимальний інституціональний механізм забезпечує організаційні та нормативні умови стабільної діяльності суб'єктів господарювання, а також стимулює ефективну реалізацію цілей та завдань, у тому числі із урахуванням інклюзивної компоненти.

Криза інституціонального середовища агропродовольчої галузі України викликана наявністю цілого ряду диспропорцій та суперечностей розвитку.

1. Невідповідність цілей прискореного зростання агропродовольчих холдингів цілям сталого розвитку сільських територій.

2. Невідповідність існуючої економічної моделі українських агропідприємств на основі використання дешевої робочої сили реаліям ринку праці, на якому внаслідок посилення діджиталізації зростає варіативність працевлаштування у поєднанні із урбанізаційними та міграційними процесами.

3. Суперечливість стратегічних задач України щодо удосконалення структури виробництва та експорту в напрямі поглиблення рівня переробки сировини та наявному попиту на продукцію українського АПК.

4. Суперечливість цілей сталого розвитку сільських територій, наповнення бюджетів місцевих громад та існуючої структури агросектору, який функціонує на основі використання тіньових схем господарювання та неформального ринку праці.

Перелічені явища стримують подальший розвиток агросектора та мають бути вирішені за допомогою удосконалення інституціонального середовища агропродовольчої галузі та формування реконструктивної моделі інклюзивного розвитку із визначенням бенефіціарів, драйверів та конкретних механізмів цього процесу.

Інклюзивний напрям удосконалення інституціонального середовища агропродовольчої галузі обумовлений переважно соціальним характером існуючих суперечностей розвитку цього сектора економіки, оскільки в основі розбіжностей знаходяться саме соціальні, суспільні протиріччя. Тому, на нашу думку, реконструктивна модель розвитку агропродовольчої галузі повинна мати інклюзивний вектор.

Визначальним критерієм діяльності інститутів є їх ефективність. Задля більшої ефективності інституцій їх діяльність повинна враховувати морально-етичні, історичні та ментальні особливості країни. У протилежному випадку можливе формування так званої «інституціональної пастки», коли формується неефективний, проте стійкий інститут, що в



подальшому обумовлює загалом неефективний напрям розвитку певної системи у довгостроковій перспективі.

Високий рівень розвитку тіньового та неформального ринку в Україні є свідченням наявності саме неефективних інституцій, не дієвих законодавчих норм та правил, а також неузгодженості ментальних особливостей агросектора із існуючими інститутами. При цьому тіньовий сектор, який створює переваги для його учасників та бар'єри у доступі до ресурсів компаніям, які працюють за існуючими законодавчими нормами, по суті є екстрактивним інститутом для агропродовольчої галузі.

Структура інституціонального середовища уявляється через його взаємопов'язані складові елементи (інституції). Вони можуть бути класифіковані за такими критеріями:

- 1) за суб'єктами регулювання: державні, недержавні (ринкові та соціально-культурні);
- 2) за сферою прояву: політичні, економічні, соціальні, культурні, екологічні тощо;
- 3) за формами інституціоналізації: формальні та неформальні;
- 4) за походженням: архаїчні, іманентні, імплантовані (трансплантовані);
- 5) за складністю: «ті, що розв'язують прості питання обміну, та ті, що мають просторову й часову протяжність та охоплюють велику кількість індивідів» [2, с. 48];
- 6) за вектором: ті, що знижують трансакційні витрати, та ті, що їх підвищують [3].

Система інституціонального середовища може бути представлена (рис. 1) як сукупність інституціональних правил та норм, інституцій, які забезпечують дотримання правил та норм, та інституціональних механізмів дотримання норм та реалізації обмежень.



**Рис. 1. – Система інституціонального середовища інклюзивного розвитку (авторська розробка)**

Інституціональне середовище формує базис для діяльності та розвитку суб'єктів господарювання, а норми та правила інституціонального середовища регулюють відносини та особливості взаємодії всіх суб'єктів економічної діяльності.

Напрямом подальшого дослідження даної теми є розробка прикладних механізмів подолання неоднорідності інституціонального середовища з метою створення передумов інклюзивності з залученням до цього процесу широких верств населення.

### Література

1. Белінська С. М. Інституціоналізація як чинник економічного розвитку. *Бізнес-навігатор*. 2013. – № 2. – С. 112–115.

2. Норт Д. Інституції, інституційна зміна та функціонування економіки. К.: Основи, 2000. 198 с.

3. Ляховець О. О. Понятійний апарат аналізу інституціонального середовища національної економіки. *Наукові праці Чорноморського державного університету імені Петра Могили комплексу «Києво-Могилянська академія»*. Серія: Економіка. 2015. Т. 265, вип. 253. – С. 16–21.

## ВПЛИВ ЗОВНІШНІХ ВИКЛИКІВ НА ВЕДЕННЯ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

Ощепков О.П., к.е.н., доцент, Магденко С.О., старший викладач  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Будь-яке підприємство зазнає постійно вплив на свої виробничо-господарську, економічну та фінансову діяльність не тільки внутрішніх, але й зовнішніх факторів. Проте саме зовнішні фактори частіш за все не можна «прорахувати», передбачити. Одним із викликів для економіки усіх країн стала пандемія в 2020 році, викликана COVID-19. Винятком не стала і економіка України. Карантин та карантинні обмеження, запроваджені ВООЗ та МОЗ України, привели спочатку до шоку не тільки звичайних громадян, але й підприємців та владу.

Нами проведено дослідження, яким чином вплинула пандемія COVID-19 на господарську діяльність м'ясопереробних підприємств України в 2020 та її наслідки в 2021 році. Неодноразово наголошувалося, що більшість харчових підприємств є збитковими за даними їхньої фінансової звітності (декларують збитковість). Тому, для дослідження ми не використовували показник чистий фінансовий результат.

Проте, за даними фінансової звітності, дуже цікавим виявилася динаміка чистого доходу. Результати представлені вибіркою з 5 м'ясопереробних підприємств України: ПрАТ «Богодухівський м'ясокомбінат», ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», ПАТ «Мелітопольський м'ясокомбінат», ТОВ «Козятинський м'ясокомбінат» та ПрАТ «Український бекон»

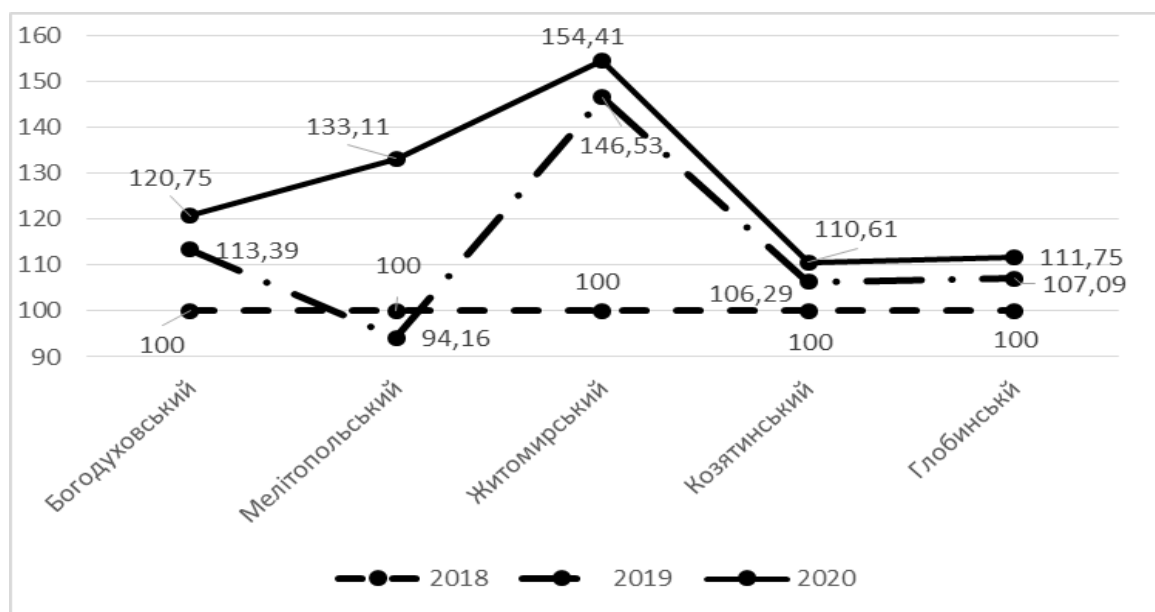
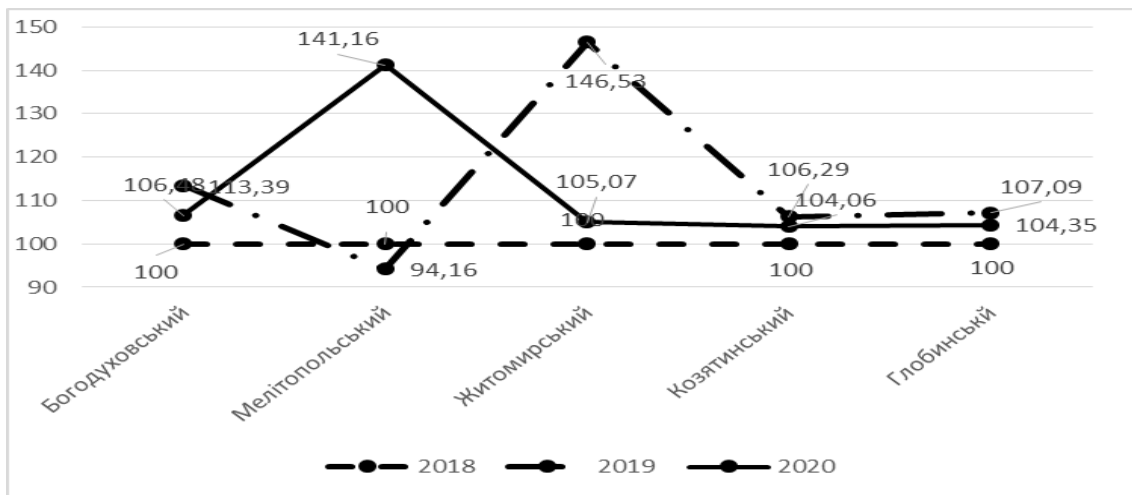


Рис. 1 – Темпи зростання чистого доходу, які розраховані базовим способом за 2018-2020 роки, %



**Рис. 2 – Темпи зростання чистого доходу, які розраховані ланцюговим способом за 2018- 2020 роки, %**

В 2019 році порівняно із 2018 роком спостерігається зростання чистого доходу по 4 м'ясокомбінатах. Лише по «Мелітопольському м'ясокомбінату» спостерігається зменшення. Проте в 2020 році, в рік пандемії, коли в 1 і 2 кварталах економіка суттєво уповільнила зростання та навіть спостерігався спад, проте за даними річної фінансової звітності всі м'ясокомбінації несподівано показали зростання як порівняно із 2018 роком, так і порівняно із 2020 роком.

Тобто можна сміливо стверджувати, що цей виклик зовнішнього середовища ми витримали достойно.

Але, подальший розвиток економіки України спостерігав ще більший виклик зовнішнього середовища – 24 лютого 2022 р. росія безжалюбно вторглася на територію нашої незалежної України. Тому спрогнозувати подальший розвиток та навіть існування м'ясокомбінатів із нашої вибірки, нажаль, неможливо.

Україна перемаже! І розквіт економіки нашої держави ще попереду!

## **СОЦІАЛЬНЕ ПІДПРИЄМНИЦТВО ДЛЯ МАЛОГО БІЗНЕСУ**

**Мініна В.О., аспірантка 3-го року навчання  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

В умовах економічної нестабільності, спричиненої війною, сповільненням підприємницької діяльності та значним ранжуванням реальних доходів громадян, формуються умови для збільшення кількості та рівня соціальних проблем в Україні. Одним із шляхів для виходу із вказаної ситуації є розвиток малого бізнесу соціальної направленості, оскільки саме МСП є базовою платформою для стабільного зростання у переважній більшості держав світу.

Так, соціальне підприємництво – це господарська діяльність, мета якої полягає у вирішенні соціально-значущих проблем або проведенні необхідних соціальних змін. Діяльність соціальних підприємств базується на стандартних для господарюючих суб'єктів принципах управління бізнесом та організації, однак прибуток від їх функціонування спрямовується головним чином на розвиток бізнесу, громадські справи чи соціальні цілі.

Соціальному підприємництву характерні наступні ознаки: чітко визначена та сформульована соціальна направленість господарської діяльності (наявність соціальної місії), інноваційність у вирішенні соціальних проблем в розрізі функціонування бізнесу, отримання прибутку шляхом використання підприємницьких навичок та вмінь, високий

рівень відповідальності за результати діяльності як перед окремими суб'єктами (споживачами товарів, робіт або послуг), так і перед суспільством загалом [1, с. 31-32].

З урахуванням міжнародного досвіду діяльності вказаного різновиду суб'єктів господарювання, можливо виділити декілька моделей соціальних підприємств:

1) модель підтримки підприємців – надання фінансових послуг для започаткування власного бізнесу, що актуально для розвитку малого та середнього підприємництва;

2) модель посередника ринку – постачання послуг з метою забезпечення їх доступу до ринків, що традиційно для товаровиробників сільськогосподарської продукції;

3) модель працевлаштування – надання можливості працевлаштування та професійного навчання особам з інвалідністю, безхатькам, соціально незахищеній молоді, внутрішньо переміщеним особам, жінкам, які зазнали домашнього насильства, колишнім засудженим тощо;

4) модель фінансування послуг – використання прибутку, отриманого від підприємницької діяльності, для цільового фінансування соціально-направлених програм [2].

Два останні типи соціальних підприємств – працевлаштування та фінансування послуг – є найбільш перспективними для розвитку малого бізнесу в Україні.

Цікавим питанням в розрізі заданої тематики є актуальний стан діючих на даних момент соціальних підприємств в Україні. Так, за відсутності спеціального нормативно-правового регулювання діяльності вказаних підприємств неможливим видається виокремлення критеріїв для їх ідентифікації у реальному секторі економіки країни. Загальні дані різняться: Т. Лункіна та Г. Іваненко визначають кількість таких підприємств у 46,3 тис. од. [3, с. 145], тоді як експерти проекту «EU4Youth – Розкриття потенціалу молодих соціальних підприємців в Молдові та Україні» оцінюють цей показник на рівні 1 тис. підприємств [4], а В. Кифяк і Л. Малиш – всього 0,7 тис. одиниць [5, с. 278].

Зазвичай соціальні підприємства в Україні – це невеликі суб'єкти господарювання, часто – підприємства на одну людину. Більш ніж половина соціальних підприємств, які взяли участь в опитуванні організацією «WoodenHorseStrategies», працюють над залученням молоді, 36 % – з екологічних питань, 26 % – допомагають людям з обмеженими можливостями та 23 % – з питань гендерної рівності [4].

Конкретними прикладами суб'єктів малого бізнесу, які займаються соціальним підприємництвом в Україні, є наступні ініціативи: «RE: BAN» (утилізація використаних банерів шляхом виготовлення із відповідного матеріалу рюкзаків, гаманців, сумок тощо), київський музей в темряві «Третя після опівночі» (екскурсії проводяться незрячими гідями), львівська крамниця «Ясна річ» (продаж отриманих у вигляді благодійності речей з подальшим направленням коштів на фінансування соціальних проектів), студія транскрибування та обробки тексту «Конспектус» (залучення осіб з інвалідністю по зору до роботи у сфері аудіотранскрибування).

З огляду на важливість подальшого розвитку соціального підприємництва в Україні на платформі малого бізнесу, необхідно визначитися із головними бар'єрами у діяльності відповідних суб'єктів господарювання з одночасним формулюванням практичних порад по їх подоланню.

Так, головні перешкоди у формуванні потужного списку соціальних підприємств є: відсутність консолідованого нормативно-правового акту, завданням якого було б визначення особливостей та преференцій у діяльності суб'єктів соціального підприємництва; низький рівень інформованості суспільства щодо переваг соціального підприємництва; недостатня державна підтримка відповідних ініціатив; низький рівень фахової підготовки персоналу донорських організацій, які проводять конкурси соціальних проектів.

В свою чергу, для подолання вказаних вище бар'єрів необхідно здійснити більш якісне нормативне регулювання в частині надання податкових пільг відповідним суб'єктам (зокрема, шляхом їх лібералізації та розширення); використання інших форм прямої та непрямої підтримки соціального бізнесу, зокрема через програми сприяння його пільговому

кредитуванню, розширенню доступу до участі у публічних закупівлях та оренди державного і комунального майна; активізація інформаційно-просвітницької роботи.

Резюмуючи, необхідно зазначити, що одним із головних засобів, який зможе стабілізувати економічне становище та подолати проблеми соціальної сфери, є створення сприятливого середовища для існування малого бізнесу на соціальній платформі. З огляду на вказане, вирішення вказаної проблематики на державному рівні дозволить не тільки позитивно вплинути на макроекономічні показники держави, а й вирішити нагальні проблеми українського суспільства.

### **Література**

1. Горин В.П., Булавинець В.М. Соціальне підприємництво як інструмент диверсифікації фінансування соціальної політики. Агросвіт. 2021. № 15. С. 29–35.
2. Кіреєва О. Соціальне підприємництво як інструмент державної соціальної політики. Публічне адміністрування: теорія та практика. 2011. Вип. 2 (6). URL: [http://www.dridu.dp.ua/zbirnik/2011-02\(6\)/11kobdsp.pdf](http://www.dridu.dp.ua/zbirnik/2011-02(6)/11kobdsp.pdf)
3. Лункіна Т., Іваненко Г. Особливості розвитку соціального підприємництва: закордонний досвід. ModernEconomics. – 2019. – № 1 (5). – С. 142–147.
4. Соціальне підприємництво в Україні: Економіко-правовий аналіз / за ред. І. Каменко. EU4youth – Розкриття потенціалу молодих соціальних підприємців в Молдові та Україні. – К.: 2020. – 37 с.
5. Кифяк В., Малиш Л. Соціальне підприємництво: проблеми та перспективи. Бізнес Інформ. 2020. – № 5. – С. 275–280.

## **РОЗВИТОК ТЕОРІЇ ТА МЕТОДОЛОГІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРОПРОДОВОЛЬЧОЇ СФЕРИ В КОНТЕКСТІ ЕКОНОМІЧНОЇ НАУКИ**

**Самофатова В.А., д.е.н., професор**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Теорія сталого розвитку ґрунтується на ідеї збалансованості економічних, соціальних та екологічних цілей суспільства. Слід відзначити, що концепція сталого розвитку пройшла еволюційний шлях від підготовчої фази до сучасного етапу поширення, втілення і реалізації концепції, яка отримала міжнародне визнання й потребує імплементації на глобальному, національному й мікрорівнях, що стимулюється встановленням нових правил гри для країн, корпоративного сектору та всього суспільства, закріплених в цілях сталого розвитку, досягнення яких є першочерговим завданням до 2030 р. Сьогодні, цілком обґрунтовано, можна стверджувати, що концепція сталого розвитку є квінтесенцією світової наукової думки.

Нині використовується дуже багато визначень поняття «сталий розвиток», сформульованих як окремими дослідниками, так і провідними науковими школами. Це пов'язано як зі складністю та багатоаспектністю сталого розвитку, так і розглядом його під різними кутами зору. Велика кількість дефініцій пояснюється складністю самого поняття «сталий розвиток», яке включає екологічні, економічні, соціальні та інші площини розвитку суспільства, істотних відмінностей в актуальності різноманітних проблем і пріоритетів розвитку на конкретних територіях, а також цілями дослідження і галузевою специфікою дослідників.

Нинішній етап розвитку суспільства висуває високі вимоги до творчого потенціалу фахівців. Нині важливого значення набуває методологія науки, оскільки удосконалення методологічного, системного аналізу, потребує детального пізнання процесів, що відбуваються, а також вміння досліджувати проблеми і висувати гіпотези, встановлювати тенденції та закономірності суспільно-економічних процесів, здійснювати вирішення

складних завдань. Методологією називають систему принципів наукового дослідження. Саме методологія визначає, в якій мірі зібрані факти можуть служити реальною і надійною базою знання. Терміном «методологія» прийнято характеризувати сукупність дослідницьких процедур, технік і методів, включаючи прийоми збору та обробки даних. Однак, якщо трактувати економічну методологію більш ґрунтовно, то вона включає в себе також методологічну історію економічної науки, дослідження ідеалів і стандартів економічного знання, вивчення світоглядних орієнтирів і цінностей економістів і т. ін.

Наукова методологія має бути заснована на використанні таких критеріїв науковості: системність знання, формальна несуперечність, перевірюваність, відтворюваність, відкритість для критики, свобода від упередженості. Аналіз літературних джерел показав, що основою ефективного управління сталим розвитком агропродовольчої сфери повинна складатися наукова методологія, що передбачає перехід від наукового пізнання до практичного використання діючих законів і розробку на цій основі принципів, методів і механізмів управління на основі системного підходу.

Методологія дослідження стану, умов сталого розвитку агропродовольчої сфери в сучасних умовах охоплює методи дослідження, які повинні враховувати вплив зовнішнього і внутрішнього середовища, сукупність елементів системи функціонування галузей, їх специфіку та взаємозв'язок, що дозволяє синтезувати їх і дослідити як єдиний цілісний механізм.

Перспективи розвитку теорії сталого розвитку агропродовольчої сфери оцінюємо як такі, що відповідають домінуючому нині розвитку науки в міждисциплінарному напрямку досліджень. Суспільство має збагнути, що від дотримання законів справедливості щодо виробництва і розподілу матеріальних, соціальних, духовних благ і цінностей залежить його майбутнє. Очевидно, що сталий розвиток людства (території, галузі, організації) – це не тільки ціль, а скоріше процес, у якому зміни узгоджуються з майбутніми потребами.

## **ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ВЕРТИКАЛЬНО-ІНТЕГРОВАНІХ ПІДПРИЄМСТВ В УКРАЇНІ**

**Федорова Т.С., аспірантка третього року навчання  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

**Вступ.** Поява агрохолдингів на території України це не просто результат наявності родючих земельних ресурсів та вигідного (з точки зору торгівлі) місцезнаходження. Виникнення агрохолдингів зумовлено перш за все процесами глобалізації, в ході якої окремі підприємства не здатні витримувати конкуренцію великомасштабних та потужних світових компаній. Не дивлячись на фундаментальні дослідження напряму особливостей розвитку та функціонування агрохолдингів в Україні таких вчених економістів як: В. Андрійчука, А. Данкевича, С. Дем'яненка, Б. Пасхавера, М. Маліка, О. Бородіної, Т. Дудара, В. Юрчишина питання не є до кінця розглянутим через динамічні зовнішні умови, саме тому питання залишається актуальним.

**Основний матеріал.** Основною метою створення агрохолдингу є отримання синергетичного ефекту від інтеграції організаційно та технологічно пов'язаних підприємств під «єгіду» однієї компанії. Замкнений ланцюг виробництва такої вертикально-інтегрованої системи зменшує трансакційні витрати, оскільки забезпечує, так званий зв'язок «від поля до споживача».

Процес появи та розвитку холдингових структур в Україні можна умовно поділити на три етапи:

— перший етап: 2005–2010 роки: характеризувався бурхливим зростанням вертикально інтегрованих структур, посиленням збільшення земельного банку та залученням зовнішнього капіталу;

— другий етап: 2011–2015 який характеризується як перехідна фаза між періодами агресивної акумуляції ресурсів та підвищення ефективності виробництва;

— третій етап: 2016-2021 втілює подальше нарощування ефективності роботи агрохолдингів.

Для визначення ефективності діяльності агрохолдингів найчастіше використовують показник EBITDA (скорочено від англ. Earnings before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization) – аналітичний показник, що дорівнює обсягу прибутку до вирахування витрат за відсотками, сплати податків та амортизаційних відрахувань.

Проте, потрібно наголосити, що, якщо ранжувати агрохолдинги за таким показником, як чистий прибуток, їх позиції будуть ще змінюватися, оскільки вартість відрахувань у агрохолдингах різниться. Саме тому агрохолдинги, які лідирують в рейтингах за показником EBITDA, не завжди мають найбільші чисті прибутки. Як результат, політика агрохолдингів щодо подальшої концентрації земель змінилася на так звану політику підвищення ефективності своєї діяльності.

Основні переваги агрохолдингів, окрім зменшення трансакційних витрат, полягають також у наступних напрямках:

— диверсифікація ризиків: за рахунок наявності різнонаправлених підприємств, агрохолдинг має можливість перерозподіляти ризики в залежності від зміни зовнішніх та внутрішніх умов;

— зменшення витрат на одиницю продукції: забезпечується за рахунок ефекту «масштабу» та фіксації постійних витрат;

— підвищення продуктивності праці: за рахунок максимально налагодженої системи праці з'являється можливість створення сприятливих умов для покращення показників продуктивності праці;

— доступ до значного капіталу: великі масштаби діяльності дозволяють залучати в обіг великий обсяг капіталу що в свою чергу дозволяє агрохолдингу бути гнучким та реінвестувати прибуток у великі проекти;

— використання передових технологій та інновацій в процесі виробництва: витікає із попередньої переваги, тобто маючи в обігу більший обсяг капіталу, агрохолдингу простіше направляти кошти на вдосконалення технологій, та впровадження інновацій в процесі виробництва;

— управління, залучення іноземних інвестицій: великомасштабність діяльності агрохолдингів із диверсифікацією, а отже і зниженням, ризиків, дозволяє бути більш привабливим для іноземних інвесторів.

Проте існують наступні недоліки функціонування вертикально-інтегрованих підприємств, а саме:

— орієнтація на вирощування монокультур: передбачає виснаження земельних ресурсів і, як наслідок, зміну якісних характеристик ґрунтів;

— зменшення робочих місць за рахунок автоматизації: інноваційні процеси на вертикально-інтегрованих підприємствах передбачають заміну людської праці на машинну та/або автоматичну. Проте забезпечить попит на спеціалістів вищої ланки (аграріїв, технологів, інженерів та ін.);

— сплата податків по місцю реєстрації материнської компанії: означає, що до місцевого бюджету не потрапляє необхідна сума податків за рахунок іншого розташування головної компанії агрохолдингу.

**Висновки.** Із перелічених факторів видно, що агрохолдинги мають як суттєві переваги, так і не менш вагомні недоліки. Основне завдання менеджменту полягає в нівелюванні недоліків шляхом використання та посилення переваг. Процес створення та розвитку агрохолдингів слід розглядати також через призму їх впливу на соціальний

розвиток сільських територій, майнових прав селян, збереження та підвищення родючості землі, екологічну безпеку. Тому цей процес потребує детального дослідження та аналізу з метою відпрацювання рекомендацій щодо підвищення ефективності агробізнесу та запобігання виникненню негативних явищ і тенденцій.

Роблячи загальний висновок щодо діяльності агрохолдингів в Україні можна стверджувати, що їх роль в розвитку агробізнесу є значною і буде підвищуватися в перспективі. Буде продовжуватися процес концентрації сільськогосподарської землі агрохолдингами через її оренду та банкрутство неефективних аграрних підприємств. Цей чинник потрібно враховувати при розбудові аграрної політики держави та програм підтримки розвитку сільських територій. Державі потрібно сприймати агрохолдинги як об'єктивну реальність і заходами державної політики спрямовувати їх діяльність в русло державної аграрної стратегії, зокрема і щодо розвитку сільських територій. Найперше це стосується системи оподаткування, що повинно вирішуватися в контексті загальної податкової реформи.

## **ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВИРОБНИЦТВА ТА РЕАЛІЗАЦІЇ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ В УКРАЇНІ**

**Фрум О.Л., к.е.н., доцент, Лобоцька Л.Л., к.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Безалкогольні напої є невід'ємною складовою споживчого кошику українців. Не зважаючи на сезонність попиту на соки, мінеральні води та солодкі газовані напої, продукція індустрії напоїв забезпечена стійким споживчим попитом. Тому в харчовій промисловості України здійснює господарську діяльність з виробництва та реалізації соків та вод велика кількість успішних підприємств.

У 2020 році в галузі працювало 618 підприємств, з них 70,4 % прибуткових із загальним фінансовим результатом 1105880,7 тис. грн.

Найбільша кількість підприємств розташована в Дніпропетровській області (20), Житомирській та Івано-Франківській областях (по 27), Львівській (25) та м. Київ (25). 17 підприємств здійснюють господарську діяльність в Одеській області.

До безалкогольних напоїв відносяться мінеральна вода, солодка газована вода, соки, холодний чай та енергетичні напої.

Найбільше зростання обсягів продажів спостерігається за категоріями: «соки», «мінеральна вода» і «солодкі газовані напої».

Серед безалкогольних напоїв найменшу реакцію на сезонність попиту показує категорія «соки». Ця категорія стабільно прискорює темпи споживання за рахунок зростання попиту. Зростанню продажів у грошовому виразі сприяє збільшення споживання у натуральному виразі та зростання середньої ціни за літр.

Найбільше сезонність попиту впливає на категорії «мінеральна вода» і «солодкі газовані напої». На попит на продукцію за цими категоріями впливають зниження середньої ціни на одиницю та знижки для кінцевого споживача. Істотний вплив на зростання темпів споживання оказують новинки.

**Таблиця 1 – Виробництво безалкогольних напоїв в Україні за 2014–2020 роки, млн л\***

Показник	Показник за роками						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Соки фруктові та овочеві, мінеральні води та напої безалкогольні типу лимонаду, оранжаду	2807,7	2474,4	2609,4	2888,1	3257,1	3477,2	3331,1

\* Джерело: складено авторами за [1]



За період з 2016 року по 2019 рік у виробництві соків та вод за натуральними показниками спостерігалось стійке зростання. В 2020 році стався незначний спад обсягу випуску в натуральному виразі.

**Таблиця 2 – Аналіз динаміки виробництва безалкогольних напоїв у 2014–2020 роках\***

Показник	Показник за роками					
	2015/ 2014	2016/ 2015	2017/ 2016	2018/ 2017	2019/ 2018	2020/ 2019
Абсолютне відхилення, млн л	-333,3	135,0	278,7	369,0	220,1	-146,1
Відносне відхилення, %	-11,87	5,46	10,68	12,78	6,76	-4,20

\* Джерело: розраховано авторами за показниками табл. 1

Темпи приросту обсягу випуску безалкогольних напоїв в натуральному виразі прискорилися з 5,46% у 2016 року до 12,78% у 2018 році. У 2019 році в порівнянні з 2018 роком темп приросту обсягу виробництва уповільнився вдвічі та склав 6,76%, а 2020 рік показав від'ємне значення 4,20% – на рівні скорочення виробництва. Цей спад зумовлений перш за все ковідною пандемією.

**Таблиця 3 – Обсяг реалізації безалкогольних напоїв за 2014–2020 роки, млн грн\***

Показник	Показник за роками						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Виробництво фруктових і овочевих соків (ВЕД 10.32), виробництво безалкогольних напоїв, мінеральних вод та інших вод (ВЕД 11.07)	16246	17787	19685	23903	29420	30732	30592

\* Джерело: складено авторами за [1]

Зміни обсягу реалізації у грошовому виразі безалкогольних напоїв за період з 2014 року по 2020 рік відрізняються від змін у натуральному виразі. Так, з 2014 року спостерігається стійке зростання показника. Зростання обсягу реалізації у грошовому виразі на тлі зниження обсягу виробництва у натуральному виразі свідчить про підвищення цін та зменшення складських залишків.

**Таблиця 4 – Аналіз динаміки реалізації безалкогольних напоїв у 2014–2020 роках\***

Показник	Показник за роками					
	2015/ 2014	2016/ 2015	2017/ 2016	2018/ 2017	2019/ 2018	2020/ 2019
Абсолютне відхилення, млн л	1541,3	1898,6	4217,2	5517,5	1311,9	-140,2
Відносне відхилення, %	9,49	10,67	21,42	23,08	4,46	-0,46

\* Джерело: розраховано авторами за показниками табл. 3

Темпи приросту обсягу реалізації безалкогольних напоїв в грошовому виразі прискорилися з 9,49 % у 2015 року до 23,08 % у 2018 році. У 2019 році в порівнянні з 2018 роком темп приросту обсягу реалізації уповільнився значним чином та склав 4,46 %, що майже співпадає з темпами приросту натурального показника. 2020 рік показав від'ємне значення скорочення реалізації на 0,46% проти скорочення виробництва на 4,2 %.

Таким чином, за результатами порівняльного аналізу можна зробити висновок, що збільшення реалізації безалкогольних напоїв за період, який розглядається, здійснювався за двома факторами: збільшення споживання та зростання цін на продукцію.

У 2022 році прогнозуємо зниження обсягів продажу, на що значно вплине бойкотування українським споживачем та рітейлом продукції компанії Соса-Соса, яка була представлена на українському ринку мінеральною водою, солодкою газованою водою, енергетичними напоями та холодним чаєм, та компанії Nestle (мінеральна вода).

З одного боку, споживачі втратили можливість купувати звичні напої звичних відомих торговельних марок. З іншого, боку вивільнилася ніша, яку займала продукція цих компаній і яку можуть зайняти вітчизняні виробники. Але процес переструктурування ринку за підприємствами-торговими марками-продукцією та виведення на ринок нових видів продукції пов'язаний з часовим лагом, який потрібен виробникам для організації виробництва збільшених обсягів традиційної та нової продукції, а також українським споживачам для прийняття нової продукції.

Тому можна стверджувати, що після тимчасового спаду показники виробництва та реалізації продукції галузі безалкогольних напоїв покажуть поступове зростання.

### **Література**

1. Статистична інформація. *Державна служба статистики України*. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 10.03.2022)

## **СУПЕРЕЧЛИВА ПРИРОДА ГЛОБАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ**

**Павлова І.О., канд. екон. наук, Павлов О.І., д-р екон. наук, професор  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

В умовах прискореного розвитку інформаційно-комунікаційних технологій більш інтенсивним стає розвиток глобалізації світового простору. Не заперечуючи об'єктивного характеру глобалізації, її впливу на різні сторони суспільного життя, й в першу чергу економічного, було б легковажним ігнорувати суперечливий характер глобальної економіки.

Глобальна економіка – це планетарна господарська система, що представлена різними функціональними блоками з їх секторами, видами, організаційними структурами з певними формами власності, а також рівнями (господарюючі одиниці, галузевий, регіональний, національний, мегарегіональний, світовий), сформованими внаслідок посилення глобалізації.

Розвиток глобальної економіки на сучасному етапі глобалізації характеризується низкою суперечностей. Найбільш суттєвими та такими, що розкривають її природу, є наступні суперечності: між державами, що представляють ядро світ-системи, її напівпериферією та периферією; між національними та наднаціональними інтересами, які уособлюють глобалізовані фірми та міжнародні організації; неврегульованість глобальних ринків й передусім фінансових; між глобальними акторами, які визначають пріоритети світового розвитку; між глобальним рівнем світогосподарських зав'язків та локальним рівнем прийняття рішень суб'єктами глобальної економіки; між людиною як споживачем та найманим працівником.

Така суперечливість значною мірою посилюється внаслідок прояву трилеми відкритої економіки, згідно з якою країна не може одночасно мати відкритий рахунок капіталу, фіксований обмінний курс і незалежну монетарну політику, протиставлення яких викликає конфлікт між цілями внутрішньої та зовнішньої стабільності кожної з країн.

Розв'язання цієї проблеми запропонував Д. Родрік [1], який розробив три варіанти поєднання компонентів вказаної трилеми. Згідно з цією трилемою, країни можуть мати лише два з трьох доступних варіантів: міжнародну економічну інтеграцію, демократію та національну державу (рис. 1).

При прийнятті першого варіанту моделі перевага надається демократії та глобалізації, результатом чого є отримання глобального федералізму при диктаті національної держави.

Другий варіант моделі передбачає в якості пріоритетів розвитку інтереси національної держави і глобалізацію, внаслідок чого встановлюється диктатура ринку. При цьому держава домагається посилення глобалізації за рахунок впровадження демократичних рішень в економіці. Внаслідок обрання третього варіанту моделі трилеми глобальної економіки першість надається національній державі та демократії, що породжує відмову від глобалізації. А це означає прийняття Бреттон-Вудських зобов'язань, при яких підтримується демократія, а глобалізація здійснюється шляхом обмежень та вибіркових протекціоністських торговельних заходів.

На підставі аналізу запропонованих варіантів та врахування тенденцій сучасного світового розвитку, слід зауважити актуальність подальшого поширення глобалізації як умови посилення економічної влади суб'єктів глобальної економіки. Проте це не означає нівелювання ролі в цьому процесі національної держави, що свідчить про популярність другого варіанту трилеми глобальної економіки.

За таких умов зростають можливості глобалізованих фірм як одного з регуляторів економічних відносин. Тобто можливість партнерства держави і фірми стає більш реальною на засадах поглиблення та поширення глобалізації, яка в цьому сенсі постає не тільки як об'єктивний, а й як суб'єктно спрямований процес.

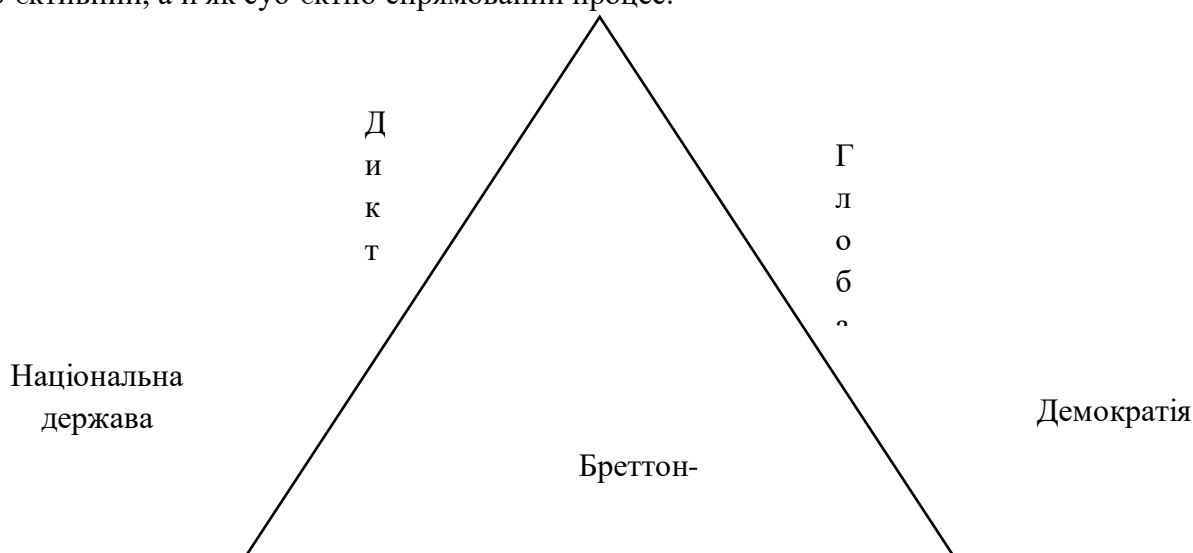


Рис. 1 – Модель «Трилема глобальної економіки» за Д. Родріком [1]

Національні держави об'єктивно зацікавлені у налагодженні тісного партнерства з фірмами, з огляду на значне представництво державних підприємств серед провідних світових компаній. До речі, в зарубіжних економічних публікаціях приділяється належна увага визначенню критерію визначення компаній держаними. Підприємства вважаються державними, якщо держава володіє, прямо чи опосередковано, понад 50,01 % акцій на національному або субнаціональному рівні. З урахуванням цього показника понад 10 % найбільших фірм світу, переважно країн, що розвиваються, є державними [2].

Тобто, йдеться про наявність латентного потенціалу національних держав як регуляторів глобалізаційного процесу, який слід використати в процесі розв'язання проблем, які постають перед глобальною економікою.

### Література

1. Rodrik D. (2000) How far will international economic integration go? *Journal of Economic Perspective*, Vol. 14. № 1. P. 177–186. DOI: 10.1257/jep.14.1.177.
2. Büge M., Egeland M., Kowalski P., Sztajerowska M. (2013) State-owned enterprises in the global economy: Reason for concern? 02 May. URL: <https://voxeu->

## **СЕЛЕКТИВНІ ВАЖЕЛІ АНТИЦИКЛІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ**

**Кулаковська Т.А., д.е.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Проблеми антициклічного регулювання стали предметом наукових досліджень лише з першої половини ХХ ст. До зазначеного часу в економічній теорії домінуючою була класична концепція, що ґрунтувалася на ідеї ринкового саморегулювання і заперечувала можливість довготривалих відхилень від ринкової рівноваги [1]. В умовах вільної конкуренції механізм ринкового саморегулювання діє з найменшими відхиленнями. Якісно змінюється ринок як об'єкт регулювання, набуваючи ознак монополістичного капіталізму. В структурі суб'єктів ринкових відносин виділяється монопольний сектор, а його представники беруть на себе роль регуляторів всієї економічної системи через цінові інструменти і прямий контроль обсягів пропозиції. Результатом стало загострення внутрішніх структурних диспропорцій.

Визначення сукупності селективних важелів антициклічного регулювання розвитку агропромислового комплексу та обґрунтування їх класифікації для підприємницького сектору і попиту населення є об'єктивним завданням. У результаті змін теоретичного і практичного рівнів сформувався спектр економічних методів державної політики, він включає наступні напрямки з іманентними їм інструментами: бюджетна (фіскальна) політика, що реалізується на основі використання наступних інструментів: доходи бюджету, державні витрати-асигнування, пільги, субсидії, субвенції, дотації; грошово-кредитна (монетарна) політика, інструментами якої є: облікова ставка, норма обов'язкового резервування, емісійна політика, операції на відкритому ринку цінних паперів, валютні інтервенції, валютні обмеження; зовнішньоекономічна політика, інструментами якої виступають: митні та немитні обмеження; інвестиційна політика в розрізі інструментів регулювання амортизаційних відрахувань; соціально-психологічна політика з іманентними їй інструментами визначення соціальних параметрів і гарантій, соціальними платежами, а також наданням дорадчих послуг.

Селективні інструменти антициклічного галузевого регулювання наведені для підприємницького сектору і попиту населення (табл. 1) [2, 3, 4].

### **СЕКЦІЯ «УПРАВЛІННЯ БІЗНЕСОМ»**

## **ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ХАРЧОВИХ ПІДПРИЄМСТВ ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ МЕХАНІЗМУ УПРАВЛІННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЮ БЕЗПЕКОЮ УКРАЇНИ**

**Басюркіна Н.Й., докт. екон. наук, професор  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Виробництво продуктів харчування в Україні є досить розвиненим, пріоритетним, стратегічно важливим і має міждержавне значення. Воно відноситься до матеріалоємних виробництв, тому формування механізму управління конкурентоспроможністю на основі раціонального використання вітчизняної сировини має особливе значення. Найбільш

перспективні напрямки інноваційного розвитку харчових підприємств України визначаються під впливом світових тенденцій. Це перш за все виробництво високоякісної органічної продукції та виробництво різноманітних продуктів з відходів промисловості. Інноваційна глибока переробка вторинних продуктів дозволяє отримати цінні продукти, необхідні для низки галузей економіки та стає найбільш актуальним в сучасних мінливих умовах. Інновації у виробництві продуктів харчування забезпечують зростання ефективності галузі, рентабельності продукції та конкурентоспроможності харчових підприємств.

В Україні нині лише близько 14 % підприємств впроваджують інновації, в той час як у розвинених країнах – 30 % і більше. Розробку та освоєння нововведень здійснюють 16 % промислових підприємств, в промислово розвинених країнах – 35-40 %, а частка реалізованої інноваційної продукції в обсязі промислової становить лише 3,3 % [1]. Виробництво продуктів харчування завжди було і є важливим для української економіки, тому його стійкий розвиток передбачає інноваційно-інвестиційну складову.

Для створення і розвитку механізму управління продовольчою безпекою нині є вкрай необхідним поступове зниження імпорту продуктів харчування з одночасним розвитком вітчизняної сировинної бази шляхом запровадження інноваційних технологій виробництва, підвищення якості продукції. Частина проблем можна вирішити лише за рахунок жорсткої, але зваженої державної політики, іншу частину – за рахунок запровадження результатів наукових досліджень у виробництво.

Інновації стають рушійною силою, яка спроможна подолати відмінності в особливостях функціонування харчових підприємств. Перед виробниками відкриваються можливості вивчення досвіду зарубіжних компаній, впровадження новітніх, або значно вдосконалених технологій і процесів, нових методів маркетингу і організаційних методів у діяльність підприємства з метою досягнення високого рівня якості продукції та виходу на міжнародний ринок.

Щорічне зростання виробництва харчової інноваційної продукції потребує переосмислення підходів до організації виробничого процесу, що передбачає використання ресурсозберігаючих технологій і нових механізмів, зниження виробничих витрат, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності продукції, зростанню економічної ефективності інноваційних проєктів і стабільності діяльності харчових підприємств.

Нині перед українським суспільством виникли загрози продовольчої безпеки, викликані війною, тому все більшої актуальності набувають питання інноваційного розвитку харчових підприємств для формування стійкого механізму управління продовольчою безпекою регіону.

Вченими Одеської національної академії харчових технологій розроблено технології виробництва всіх харчових продуктів і комбікормів, які є екологічними, недорогими, мають високий вміст корисних речовин і призначені для збалансованого харчування населення. Харчові продукти з такими властивостями користуються попитом на ринку, а їх виробництво призводить до формування стійкої системи продовольчої безпеки України.

Відповідно постає питання про необхідність популяризації споживних властивостей даної продукції в Україні. Держава має налагодити механізми, які сприятимуть виходу виробників з «тіні», уплаті податків, створенню нових робочих місць, підвищенню конкурентоспроможності вітчизняних виробників.

Результатом спільних зусиль науковців технологічних кафедр і кафедри управління бізнесом Одеської національної академії харчових технологій на основі технологічних і технічних інновацій є розробка інноваційних проєктів, впровадження яких у виробництво з урахуванням регіональних чинників сприятиме формуванню стійкого механізму продовольчої безпеки.

Нами обґрунтовано стратегічні напрями інноваційного розвитку харчових підприємств Причорноморського регіону України з метою формування механізму управління продовольчої безпеки.

Узагальнення результатів аналізу дозволило визначити основні напрями переходу до

стійкого інноваційного розвитку харчових підприємств:

- стійке постачання харчових продуктів, перехід на використання більш високоякісної місцевої сировини, поліпшення її споживчих властивостей;
- пошук і концентрація зусиль на незайнятих нішах ринку харчової продукції;
- пристосування до потреб конкретних груп споживачів;
- утримання на низькому рівні витрат виробництва харчових продуктів на основі впровадження інновацій;
- оптимізація кількісної та якісної структури персоналу;
- підвищення ефективності управління харчовими підприємствами;
- розширення обсягів та географії збуту харчової продукції;
- мінімізація фінансових ризиків харчового підприємства.

Основними ризиками, які знижують конкурентні переваги і стримують інноваційний розвиток харчових підприємств є такі:

- продумана маркетингова політика конкурентів;
- економічна нестабільність та воєнні дії в Україні відлякуватимуть в подальшому іноземних інвесторів;
- невідповідна підтримка державою вітчизняних виробників харчових продуктів може призвести до закупівлі сировини для їх виробництва за кордоном, що підвищить собівартість їх виробництва та зробить їх менш доступними для всіх верств населення.

Вважаємо, що головними завданнями в процесі формування стійкого механізму управління продовольчою безпекою є ефективний інноваційно-інвестиційний розвиток харчових підприємств з метою переходу на використання новітніх технологій і техніки, вдосконалення логістичної системи. Впровадження державою ефективною митно-тарифною політики, недопущення поставок продукції за демпінговими цінами сприятиме створенню стійкого механізму продовольчої безпеки.

У випадку проведення розумних реформ і подолання низки труднощів загальнодержавного, регіонального і внутрішньопідприємницького характеру, харчові підприємства матимуть можливість конкурувати зі світовими лідерами у виробництві харчових продуктів та забезпечуватимуть стабільність системи продовольчої безпеки країни.

### **Література**

1. Інноваційно-інвестиційний розвиток бізнес-структур в Україні : монографія / Басюркіна Н.Й., Вігуржинська С.Ю., Горбаченко С.А., Карпінська Г.В. та ін.; за ред. д.е.н. Басюркіної Н.Й. Одеса : ОНАХТ, 2019. 226 с.

## **АНАЛІЗ СТАНУ І ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ХЛІБОПЕКАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ**

**Грищенко А.В., аспірант спеціальності 076  
Одеський національний технологічний університе, м. Одеса**

Забезпечення продовольчої безпеки держави безпосередньо залежить від рівня розвитку харчової промисловості України, яка відіграє важливу соціальну і стратегічну роль у житті суспільства. Харчова промисловість виробляє великий асортимент продукції, яка задовольняє не лише внутрішні потреби країни в продовольчих товарах, а й формує експортний потенціал, що у свою чергу позитивно впливає на економічне становище нашої держави. Зважаючи на важливе значення харчової промисловості в економічному і соціальному зростанні суспільства загалом, а також соціальну і стратегічну роль хлібопекарної галузі, яка виробляє один з найважливіших продуктів харчування – хліб та хлібобулочні вироби, важливим та актуальним завданням є своєчасне виявлення проблем у

функціонуванні галузі та визначення шляхів їх вирішення з метою забезпечення її подальшого розвитку [1].

Хлібобулочні вироби відіграють важливу роль у харчуванні людей і посідають особливе місце в раціоні, вони представлені різноманітним асортиментом, який постійно розширюється і вдосконалюється. Традиційно в Україні 99,9 % хлібобулочної продукції представлено саме вітчизняними виробниками, масовим виробництвом хліба займаються спеціалізовані підприємства – хлібозаводи, пекарні та міні-пекарні. На сьогоднішній день, в країні налічується близько 400 промислових пекарень і приблизно така ж кількість приватних малопотужних підприємств продуктивністю від 1 т продукції на рік і більше [2; 3]. Однак протягом останніх років спостерігається стрімке зниження у споживанні хліба це можна пояснити кількома причинами:

По-перше, хліб перестав бути основним продуктом у раціоні харчування для населення великих міст, причина цього правильне харчування, дієти та ін., в яких місця для хлібобулочних виробів, на жаль немає. Багато людей почали вживати вироби оздоровчого та профілактичного призначення зі збалансованим хімічним складом та зниженою цукроємкістю, або і взагалі відмовилися від вживання хліба замінюючи його рисовими, кукурудзяними, вівсяними та гречаними хлібцями.

По-друге, українці стали вибагливими споживачами, а саме ті жителі мегаполісів, які залишилися прихильниками хліба, хочуть різноманітності, такої як французькі багети, хліб з насінням, горіхами, кунжутною або конопляною олією та багато іншого.

По-третє, майже всі українці люблять і хочуть купувати свіжий, гарячий хліб та хлібобулочні вироби, тому все частіше купують хлібобулочну продукцію у пекарнях поблизу свого дому. У зв'язку з цим гіганти хлібопекарської промисловості України працюють лише на 30-50 % від своїх максимальних потужностей, так як їх продукція просто не реалізовується, через те, що вони фізично не встигають розвозити гарячий хліб по всіх точках міст та областей, особливо у зимовий період часу зважаючи на це, такі підприємства несуть фінансові втрати. Слід зауважити, що більшість хлібозаводів мають потребу в проведенні реконструкції технологічного обладнання, заміні устаткування на більш сучасне та енергозберігаюче, а також слід приділити увагу поліпшенню рівня організації систем управління, вдосконаленню асортименту та постійному підвищенні кваліфікації кадрів. Ці вимоги створюватимуть конкурентні переваги.

За рахунок підвищення цін на паливо, підвищення мінімальної заробітної плати, інфляційним моментам, відсутності інноваційних нововведень і навіть невеликих обсягів виробництва, хлібозаводи що неспроможні утримувати низькі ціни на хлібобулочні вироби у цьому випадку майже не можуть конкурувати з місцевими пекарнями. Під місцевими пекарнями мається на увазі пекарні при супермаркетах, гіпермаркетах, а також невеликих пекарень у поживлених районах міста. Такі гіганти як Сільпо, Таврія В, Фоззі, Копійка розкинули сітки своїх магазинів з пекарнями чи не на кожній вулиці міста. Таким чином, цим пекарням набагато простіше підібрати асортимент і необхідний обсяг виробництва хлібобулочних виробів, який вживатимуть саме жителі цієї вулиці та прилеглих будинків. Ціна хлібобулочних виробів хлібозаводів майже не відрізняється від цін на хліб у пекарнях. А також беручи до уваги ряд виробів, які не виробляють на хлібозаводах, але вони є в асортименті пекарень, дана продукція коштує на порядок дорожче, але за різноманітність та гарячу випічку городяни готові не замислюючись заплатити трохи завищену ціну.

Отже, можна зробити висновки, що у хлібопекарській промисловості України в сучасних умовах спостерігаються тенденції постійного скорочення обсягів виробництва хліба та хлібобулочних виробів. Даний факт свідчить про перерозподіл хлібопекарського ринку між великими підприємствами та міні-пекарнями. Малі підприємства, безперечно, вносять дуже великий вклад у розвиток конкурентоспроможності хлібопекарської галузі, оскільки великі підприємства значною мірою програють своїм конкурентам відсутністю належного асортименту. Виходячи з вищевказаного можна з великою ймовірністю

стверджувати, що майбутнє хлібопекарської промисловості за міні пекарнями та пекарнями при мережевих магазинах.

### Література

1. Ставицький О.В. Державне управління підприємствами хлібопекарної галузі України та напрями підвищення ефективності їх діяльності. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2011. № 9. Електронний ресурс: URL:<http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=328>. Дата звернення: 01.02.2022 р.
2. Макаренко В. В. Вся правді про хліб. *Агро Перспектива*. 2007. № 6 – 7. С. 24-27.
3. Pro Consulting. Аналітика ринків. Фінансовий консалтинг. 2021. Електронний ресурс: URL:<https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/hleb-vsemu-golova-biznes-plan-mini-pekarni>. Дата звернення: 21.02.2022 р.

## АНАЛІЗ РИНКУ ХЛІБУ ТА РИЗИКІВ ХЛІБОПЕКАРНОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ

Басюркіна Н.Й., д.е.н., професор, Ласкаєв О.М., аспірант спеціальності 076  
Одеський національний технологічний університе, м. Одеса

Підприємництво у хлібопекарському бізнесі у всьому світі характеризується високим ступенем ризикованості, а в Україні ситуація ускладнюється загальною нестабільністю економіки. Тому керівники українських хлібопекарських підприємств мають постійно моніторити економічні трансформації, враховувати швидкозмінні вимоги ринку, вчасно виявляти і вдало запобігати різноманітним ризикам для недопущення перетворення їх у проблеми та незворотній стан підприємницьких структур. Для забезпечення інноваційного розвитку хлібопекарського бізнесу необхідно вчасно визначати ризики.

На основі проведених досліджень виробників хлібу і хлібобулочної продукції виявлено основні ризики, які гальмують інноваційний розвиток хлібопекарського бізнесу в Україні, а саме:

— щорічне скорочення споживання хліба в Україні, через зменшення кількості населення, що призводить до падіння обсягів його виробництва. За період з 2000 до 2021 р. спостерігалось зменшення виробництва хліба в Україні майже на 300 %;

— щорічне зниження частки зерна з високими хлібопекарськими властивостями і значне збільшення домішок, що впливає на якість борошна та його хлібопекарські властивості;

— моральне та фізичне застарівання хлібопекарського обладнання вітчизняних хлібо заводів внаслідок занепаду національного хлібопекарського машинобудівництва;

— майже відсутність якісних і недорогих інгредієнтів для виготовлення хлібопродукції;

— високі ціни на хліб та хлібобулочні вироби внаслідок вищезначених чинників, перманентного подорожчення енергоносіїв та інфляційних процесів;

— слабка фінансово-економічна підтримка хлібопечення державними органами;

— відсутність спеціалізованого науково-дослідного інституту, що стримує можливість розробки галузевих норм, здатних упорядкувати стандарти хлібопечення;

— відсутність ефективного інвестора, здатного активізувати інноваційну діяльність підприємницьких структур, зайнятих виробництвом хліба і хлібобулочної продукції.

Хліб є соціальним продуктом, тому ризик зростання цін на нього є визначальним чинником, який стримує інноваційний розвиток.

Якщо вартість пшениці не так сильно відбивається на споживчій ціні хліба (витрати дорівнюють лише 15 % від загальної вартості), то ціна борошна значно позначиться на ціні хлібобулочних виробів (40 % собівартості хліба припадає саме на борошно).



У 2020 р. майже на 30 % подорожчали інші інгредієнти хлібу – цукор та соняшникова олія, що збільшило виробничі витрати і, відповідно, ціну хліба. У 2021 р. ця тенденція продовжується.

На ціну хліба впливає, звісно, коронавірус. Через епідеміологічну ситуацію виробники змушені витрачати більше коштів на пакування продукції, санітарні заходи та доставку хлібобулочних виробів, що призводить до його здорожчання.

Через подорожчання комунальних платежів і підвищення мінімальної зарплати вартість хліба зросла в межах 5 %.

Але, зважаючи на соціальну спрямованість хлібопечення, виробники намагатимуться стримувати зростання цін.

Під впливом цих ризиків, та спроб їх усунення або зменшення їх впливу, нами визначено такі тенденції ринку хлібу і хлібобулочної продукції, в Україні:

- скорочення великого і зростання виробництва хліба в роздрібних мережах;
- збільшення асортименту хлібобулочної продукції, зменшення розмірів хлібу і хлібобулочної продукції та її ціни;
- посилення впливу на ринок нерівних умов оподаткування учасників ринку, нечесної конкуренції. Спрощена система оподаткування, лібералізація держконтролю спотворили конкуренцію на хлібному ринку. Наростання кількості дрібних виробників та їх агресивна стратегія в регіонах є проблемою для бізнесу, який працює «по-білому», сплачує ПДВ та ін.

Дрібні виробники в основному працюють на спрощеній формі оподаткування або за комбінованою моделлю, приховуючи частину обороту. В результаті для цієї категорії виробників є велика преференція в ціноутворенні. До того ж їх ніхто не моніторить і не контролює, таким чином вони мають можливість маніпулювати рецептурами, декларувати один склад продукту, а по суті йому не відповідати та ін.;

— мода на здорове харчування та зміна сприйняття хліба, ставлення до хліба, як до «недружнього» продукту. Великі виробники мають можливість проводити роботу з молоддю, науковими і навчальними закладами і пояснювати, що хліб є унікальним джерелом мікроелементів і мінералів, які не можна замінити жодним іншим продуктом. Неупакований хліб не завжди є свіжим, а в епоху пандемії коронавірусу взагалі краще купувати упаковні хліб і хлібобулочні вироби;

— зміна формату співпраці з торговельними мережами і поступове повернення до початкової бізнес-спеціалізації. Більшість торговельних мереж скорочують площі, які вони спочатку відводили під створення пекарень. Після буму власних пекарень, торговельні мережі починають оптимізувати цехи і мінімізують участь безпосередньо у виробництві хліба. Мережі залишають собі найлегшу частину виробничого процесу – доведення до готовності. Але замість тесту, оброблення, приготування заготовки – з усім цим вони зв'язуватися не хочуть, це не їх бізнес. Крім того, цільнозернову продукцію, заварні, житні сорти супермаркети просто фізично не в змозі зробити з низки технологічних обмежень. З іншого боку – зростає попит на заморожену, пребейк-продукцію, яка розігрівається на місці. Навіть більше, мережі поступово відмовляються від пекарів, тому що вони прагнуть отримувати фактично готовий хліб і фахівців, які доведуть його до готовності, після чого залишиться тільки покласти продукт на полицю. Згодні з думкою, що майбутнє за великими виробниками хлібу;

— попит на високомаржинальні, крафтові види хлібу і хлібобулочних виробів. В Україні, всупереч усім кризовим явищам в економіці, сформувався ємний ринок дорогих хлібів, основні вимоги до яких – якість, свіжість і незвичайна рецептура. Для великих міст – обласних центрів, мільйонників – вартість хліба давно перестала бути основним фактором;

— поява на ринку транснаціональних компаній. Розвиток технологій зробив можливим використання заготовок, імпорт яких збільшується. Аналогічного продукту за якістю або кількістю торгівлі мережі не можуть знайти в Україні, тому виникає можливість: по-перше, нарощування виробництва такої номенклатури; по-друге, експорту хліба, перш за

все замороженого. Україна в змозі бути глобальним гравцем на європейському хлібному ринку. В Україні навряд чи зникне індустріальне велике виробництво – це культура пострадянських країн, і вона дуже сильна. Вважаємо, відбудеться перерозподіл на ринку і консолідація;

— розвиток «хлібного» стрітфуда. Загальносвітовою тенденцією є різке зростання обсягів споживання їжі «на ходу». З підвищенням значущості та цінності часу як непоповнюваного ресурсу, зростає популярність сегменту ready meals to go. Зокрема, це формує попит на дрібноштучну хлібну продукцію широкого асортименту. Один з проявів цього тренда нині – зростання виробництва тостового хліба, який є основою для сендвічів. Протиставити цьому прискоренню можна нові сорти хліба – спеціалізовані, в тому числі дієтичні, лікувально-профілактичні, безглютенові, фітнес, поштучні, розвиток франшиз тощо.

Загальносвітовий чинник – глобальне потепління призводить до подорожчання хлібопродукції, тому що безпосередньо впливає на терміни її зберігання та вимоги до упаковки.

Для виживання на ринку виробники хліба вимушені намагатися утримати свої ринкові частки, розвивати нові продукти і створювати нові споживчі властивості в умовах швидкозмінної кон'юнктури, для чого потрібні інвестиції.

Активізація інвестиційних процесів і раціональне використання ресурсів є визначальним чинником інноваційного розвитку хлібопекарського бізнесу України в умовах ризиків трансформаційного періоду.

## **ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА ТОВАРОВИРОБНИКІВ ЗЕРНА В УМОВАХ РИНКОВОЇ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ**

**Крупіна Н.А., викладач економічних дисциплін  
ВСП «Фаховий коледж нафтогазових технологій, інженерії та інфраструктури  
сервісу ОНТУ»**

Сучасний стан зернової галузі країни показує, що основу її ефективності формують дрібні та середні товаровиробники, на долю яких припадає біля 80 % посівної площі зернових та зернобобових культур, лише близько 9 % припадає на виробників, площі посіву зернових у яких перевищує 1000 г. Проте низький рівень стійкості до зовнішніх та внутрішніх загроз призвів до щорічної втрати ознак економічної безпеки і, як наслідок, дисбалансів у структурному використанні зернового фонду. Поняття економічної безпеки включає стан використання ресурсного потенціалу та наявних можливостей на ринку, тому для агрохолдингів та зернотрейдерів перспективи зернового ринку в існуючих умовах глобалізації й надалі залишатимуться надпривабливими в той час, як дрібні товаровиробники, навіть за умов ефективного використання ресурсів, обмежені у ринкових можливостях, зокрема місткостях для тривалого зберігання збіжжя, ефективного використання логістичних та інфраструктурних послуг. Оскільки більшість товаровиробників не бере участі в експортних операціях, прибуток від виробництва зерна залежить від цінового фактору, який формується потужними гравцями ринку. За умов дефіциту грошових коштів, зменшення рівня державної підтримки та зменшення внутрішнього попиту на зерно питання економічної безпеки товаровиробників залишається відкритим.

Швидкоплинні умови розвитку економічних зв'язків і вплив глобалізації на міжнародні ринки знаходять безпосереднє відображення в формуванні та розвитку економічної безпеки товаровиробників. Актуальними є дослідження економічної безпеки товаровиробників зерна, оскільки нарощування експортного потенціалу даної продукції призводить до виникнення певних ризиків і небезпечних тенденцій для його виробників.

Українське аграрне сьогодення характеризується проблемами, які щодо інституту власності найбільш гострі. Нині в сільському господарстві мають місце інституціональні особливості ефективності, зокрема це пов'язано з «інститутом власності», завдяки якому в економіці функціонують підприємства різних організаційно-правових форм. Сам факт існування плюралізму організаційно-правових форм господарських структур зумовлює диференціацію їх конкурентоспроможності, зокрема в умовах трансформаційної економіки [1].

В умовах активних глобалізаційних процесів, відкритості економік і ринків, враховуючи аграрний напрям економіки України, товаровиробники зерна повинні функціонувати і розвивати свою діяльність, роблячи поправки на непередбачуваність і невизначеність. Пріоритетність зовнішньоекономічних зв'язків товаровиробників зерна, нарощування експортної складової вимагає від керівників нових управлінських ідей і способів керівництва. Тому акцентування уваги на інтелектуальній складовій економічної безпеки набуває особливого значення. Пропонуємо диференціювати стратегію управління в залежності від величини підприємства. Така точка зору обумовлена тим, що в сучасних умовах господарювання товаровиробниками зерна є як господарства населення, фермерські господарства, середня ланка підприємництва, так і великі зернові компанії, так звані транснаціональні корпорації. Конкурувати на світових ринках таким різним агентам практично не можливо в умовах жорсткої боротьби за виживання.

При цьому необхідно концентрувати увагу на показниках-індикаторах: урожайності, собівартості, трудомісткості виробництва, відродження поливної агротехніки, а також екологічності і переорієнтації на органічне виробництво, що зумовлено сучасними вимогами до якості продукції на світових ринках. Відсутність розвиненої інфраструктури ринку та коливання світової кон'юнктури на продовольство обумовлюють той факт, що ефективність діяльності товаровиробників зерна та її динаміка не настільки великі в порівнянні з ефективністю зовнішньоекономічної діяльності. Головним чином тут простежується вплив нестабільними в динаміці цінами реалізації і закупівлі зернових культур у дрібних і середніх товаровиробників. Спостерігається той факт, що виробництво зерна не завжди гарантує товаровиробникам прибутку, хоча і покриває фактичні витрати виробництва. Для внутрішнього ринку зерна характерним є нееластичність пропозиції, тому коливання в ринковій пропозиції відбувається подекуди під впливом певних спекулятивних очікувань. Присутність на ринках оптових посередників, які часто штучно занижують закупівельні ціни на зерно, є причиною ситуації, що склалася. Захист підприємницької діяльності товаровиробників зерна сьогодні в великій мірі залежить від напрямі забезпечення економічної безпеки. Підприємці зіткнулися зі збитковістю власного виробництва внаслідок диспаритету цін, відсутності дотацій, високим рівнем зносу основних фондів, нерозвиненістю сільськогосподарської інфраструктури, тому обставини, що склалися які змушують сільгоспвиробників продавати техніку та інші засоби іноді без відповідного придбання за документами обліку або свідомо заниженими цінами [2].

З метою поліпшення економічної безпеки товаровиробників зерна необхідно покращувати цивілізовані відносини між агентами ринку: дрібними і середніми виробниками та експортерами.

На нашу думку, виключно важливою передумовою забезпечення фінансової складової економічної безпеки товаровиробників зерна є планування (включаючи індикативне), в тому числі стратегічне щодо низки заходів, пов'язаних з процесом здійснення суб'єктами господарювання фінансово-економічної діяльності. Планування ресурсного потенціалу, заключення контрактів і договорів, отримання позик, використання механізму аграрних розписок. Доцільно широко використовувати елементи гнучкого планування і адаптивності товаровиробників в умовах мінливості внутрішніх і зовнішніх впливів. Метою адаптації підприємств до факторів впливу зовнішнього середовища є забезпечення економічної безпеки підприємства за допомогою підвищення ефективності використання ресурсів,

забезпечення балансу інтересів з суб'єктами зовнішнього середовища, або зміцнення і збереження його ринкових позицій для забезпечення конкурентоспроможності продукції.

### **Література**

1. Малік М.Й., Шпикуляк О.Г. Інституціоналізація аграрного підприємництва: трансформація та ефективність. Економіка АПК. 2020. № 7. С. 132-139.

2. Корженівська Н.Л. Тенденції та пріоритети розвитку економічної безпеки товаровиробників зерна. Сучасні економічні системи: стан та перспективи: тези доп. VI між нар. наук.-практ. інтернет-конф., 14-15 травня 2021 р. Хмельницький: ХКТЕІ, 2021. С. 342-343.

## **ВПЛИВ ЗОВНІШНІХ ТА ВНУТРІШНІХ ФАКТОРІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЯЛЬНОСТІ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ**

**Бровкіна Ю.О., к.е.н., доцент, Константинова Т.В., к.е.н., ст. викладач,  
Шалений В.А., к.е.н., ст. викладач  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Сучасні хлібопекарські підприємства існують в жорстких умовах постійних та непередбачених змін зовнішнього та внутрішнього середовища. Якщо вплив внутрішніх перетворень є певною мірою передбачуваним, то на відміну від нього, зовнішні зміни супроводжуються невизначеністю та ризиками. Зовнішнє та внутрішнє середовище підприємства характеризується наявністю великої кількості факторів, які вимагають ретельного вивчення, у зв'язку з різним ступенем їх впливу на діяльність підприємства. Необхідність дослідження та прогнозування змін факторів середовища існування підприємства повною мірою проявляється в сфері хлібопекарської промисловості, про що свідчать падіння показників прибутковості різних напрямків діяльності, зменшення кількості торгових точок, скорочення обсягів виробництва та реалізації готової продукції. Забезпечення стійкості підприємства до змін у внутрішньому та зовнішньому середовищі стає завданням особливо актуальним в теоретичному та прагматичному аспектах [1, с.35], тому великого значення при дослідженні ефективності управління бізнесом хлібопекарських підприємств набуває визначення домінантних факторів впливу на ефективність їх діяльності як в зовнішньому так і на внутрішньому середовищі.

Фактори, що впливають на функціонування підприємства досліджуються для різноманітних цілей таких як визначення стратегії подальшого розвитку та управління бізнесом, розробки інвестиційних заходів, розстановці пріоритетів подальшої діяльності тощо. Розробку заходів для досягнення ефективного управління бізнесом можна вважати складовою частиною стратегічного управління підприємством.

Фахівці стратегічного менеджменту американські вчені А.А. Томпсон і А. Дж. Стрікланд [2, с.90] вважають, що до найважливіших факторів зовнішнього існування підприємства відносять: можливості та загрози; рівень конкуренції та інвестиційна привабливість галузі; соціальні, політичні норми. Серед факторів внутрішнього середовища пропонується приділяти увагу сильним та слабким сторонам підприємства, загальним цінностям та корпоративній культурі, філософії бізнесу, етичним принципам провідних керівників.

Узагальнюючи підходи вітчизняних вчених до визначення факторів, що впливають на стратегічне управління підприємством [3, с.263; 4, с.170-175] слід сказати, що найбільшу перевагу вони віддають розмірам підприємства та його позиції в галузі, загальному стану галузі, привабливості ринку, стратегії конкурентів, конкурентним перевагам, місії та цілям

підприємства, потенціалу підприємства, стадіям життєвого циклу підприємства та його товарів, витратам на виробництво та збут товарів, інтересам вищого керівництва, якісному складу персоналу, обов'язанням підприємства щодо попередніх стратегій, ступіню залежності від зовнішнього середовища та фактору часу, альтернативним стратегіям, оцінці виконання поточної стратегії, фінансовим ресурсам підприємств та рівню ризику.

В якості факторів зовнішнього та внутрішнього середовища, які здійснюють суттєвий вплив на формування пріоритетів розвитку підприємств автор Бузько І.Р. [5, с.108] виділяє етапи життєвого циклу, стан зовнішнього середовища, обсяги виробництва та частку на конкретному ринку, стан ринкової кон'юнктури, законодавчі норми обмежуючого характеру, організаційну структуру підприємства.

Всі перелічені вище групування факторів мають загальний характер та представляють собою універсальну систему для проведення системної оцінки їх впливу на об'єкт дослідження. Автори пропонують різну кількість факторів, які доцільно вивчати, а саме, одні спираються на великий обсяг інформації щодо зовнішнього та внутрішнього середовища, інші вважають доцільним розглянути декілька найважливіших факторів існування підприємства. Оскільки неможливо врахувати вплив всіх факторів на діяльність підприємства, на нашу думку, необхідно виділити оптимальну кількість факторів потенційного впливу на формування ефективного управління бізнесом хлібопекарських підприємств.

Дотримуючись думки вчених-економістів про переваги зовнішнього середовища над внутрішнім, та враховуючи неспростовність того, що в ринковій економіці рушійною силою створення та ефективної роботи підприємств є попит на продукцію, доцільно встановити, що зовнішнє середовище відіграє найважливішу роль при управлінні бізнесом хлібопекарських підприємств. В свою чергу реакцією на зовнішні зміни є проведення реструктуризаційних процесів всередині підприємства. Внутрішні фактори суттєво збільшують свою вагу та починають домінувати над зовнішніми при переході підприємств із стану виживання до стану розвитку. Як правило, акцент на внутрішніх факторах як основному резерві розвитку є характерним для підприємств, які знаходяться в стані зростання або зрілості життєвої кривої підприємства [6, с 71]. Враховуючи погіршення поточного стану хлібопекарських підприємств у зв'язку із тенденціями до скорочення обсягів виробництва та споживання хлібобулочних виробів, можна зробити висновок, що більшість підприємств знаходиться на стадії виживання або адаптації до поточної ситуації, що знову вказує на пріоритетність факторів зовнішнього середовища над внутрішнім. Узагальнюючи підходи різних авторів щодо визначення факторів впливу зовнішнього та внутрішнього середовища на поточний стан підприємства та враховуючи організаційно-технологічні особливості хлібопекарської промисловості, вважаємо доцільним в зовнішньому середовищі найбільшу увагу приділити вивченню таким групам факторів як політика державного впливу на діяльність хлібопекарських підприємств, обсяги та можливості споживчого попиту, умови постачальників сировини та стратегії розвитку найбільш впливових конкурентів. Другорядне значення слід приділяти факторам внутрішнього середовища, їх вплив на поточний стан підприємства буде вважатися похідним від факторів зовнішнього середовища. Угрупування внутрішніх факторів слід провести наступним чином: виробничий, кадровий та фінансовий потенціал підприємства, політика управління поставками сировини та реалізації готової продукції. В кожній групі факторів можливо виділити змістові характеристики, які дозволять більш детально дослідити їх значення для підприємств хлібопекарської промисловості.

Дослідження факторів зовнішнього та внутрішнього середовища на процеси управління бізнесом на хлібопекарських підприємствах показало, що найбільший вплив на ці процеси здійснюють фактори зовнішнього середовища. Таким чином, власникам виробництва даної продукції необхідно в першу чергу вивчати ринок та приймати

оптимальні рішення стосовно ведення бізнесу перш за все орієнтуючись на зовнішнє оточення підприємства.

### Література

1. Асаул М.А. Проблемы анализа устойчивости организации/ М.А. Асаул // Проблемы современной экономики. – 2008. – № 4 (28). – С. 35-45.
2. Томпсон А.А. Стратегический менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии: учеб. для вузов / А.А. Томпсон, А.Дж. Стрикленд; пер. с англ. под ред. Л.Г. Зайцева, М.И. Соколовой. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998. – 576 с.
3. Довгань Л.Є. Стратегічне управління: навч. посібник / Л.Є. Довгань, Ю.В. Каракай, Л.П. Артеменко. – К.: ЦУЛ, 2011. – 440 с.
4. Саєнко М.Г. Стратегія підприємства: навч. посібник / М.Г. Саєнко. – Тернопіль: ТАЙП, 2003. – 215 с.
5. Бузько И.Р., Дмитренко И.Е., Сущенко Е.А. Стратегический потенциал и формирование приоритетов в развитии предприятий: [Монография] / Бузько И.Р., Дмитренко И.Е., Сущенко Е.А. Алчевск: Изд-во ДГМИ, 2002. – 216 с.
6. Буркинський Б.В., Молина Е.В. Инвестиционное обеспечение инновационных процессов на предприятиях // Научные труды ДонНТУ. Серия: экономическая. Выпуск 76, 2004. – С. 67-73.

## ЦІННІСНИЙ ПІДХІД В УПРАВЛІННІ ІННОВАЦІЙНИМИ ПРОЦЕСАМИ

Свистун Т.В., к.е.н., доцент

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Ціннісний підхід є одним із найпопулярніших підходів до управління господарюючими суб'єктами в даний час. У його основі лежить уявлення про те, що цінності становлять ядро культури, а основне завдання дослідника – виявити структуру системи цінностей.

Обговорення ціннісного підходу слід почати з висловлювання, мабуть, найзнаменитішого фахівця з менеджменту ХХ століття Пітера Друкера: «Менеджменту доведеться все більшою мірою засвоїти той урок, що ні технології, ні сфера застосування не є самі собою тим, на підставі чого треба вибудовувати стратегії. Навпаки, технології та застосування є саме обмеженнями, а ось основами є цінність продукту для споживача, його рішення витратити зароблені кошти». [1]

І ще одна важлива думка, висловлена вже японським менеджером: «Особливість попиту на нові ідеї та нові технології в Японії полягає у дуже високій планці очікувань». [2]

У цих двох цитатах сказано головне, що ми маємо пам'ятати про цінність. А пам'ятати ми маємо про суб'єктивність її сприйняття.

Ми чудово розуміємо, що для когось цінність – це низька ціна продукту, для когось цінність – це якість, яку він хоче отримати за ті гроші, які сплачує. Для когось цінність — це виконання всіх вимог і, можливо, набагато більшого обсягу вимог, ніж це потрібно комусь іншому.

Цінність це те, що я отримую за те, що я плачу. Тобто скільки людей — стільки відчуттів цінності.

Отже, можна сформулювати загальне поняття цінності.

Цінність – це сукупність споживчих якостей продукту чи послуги, щосуб'єктивно сприймається зацікавленою стороною проекту.

Запропонована споживачам цінність будується на трьох ключових принципах:

1. цінність має бути представлена у вигляді продукту, матеріального чи нематеріального;
2. цінність має бути прийнята економічним об'єктом, відмінним від фокусної групи;
3. цінність має бути реалізована через економічну транзакцію між фірмою та економічним об'єктом. [3]

Саме запропонована споживачам цінність є ключовим елементом бізнес-моделі. Вона визначає ціннісну пропозицію, що походить від фірми до зовнішніх економічних агентів.

І в той же час, створюючи цінність, ми не повинні забувати про її ціну і про конкурентоспроможність нового продукту. А це означає, у свою чергу, що прагнучи максимізувати цінність для споживача, ми повинні разом з тим забезпечити стійкий розвиток власної організації.

У зв'язку з цим дуже важливе значення мають процеси управління вартістю, які загалом включають три основних етапи.

Насамперед, ми повинні визначити, що є цінністю, ідентифікувати цінність, визначити, у чому полягає цінність продукту нашого проекту.

Наступний момент – виділити носій цінності, тобто конкретну функцію нового продукту, нового пристрою, який грає вирішальну роль при формуванні відчуття цінності у нашого клієнта.

І нарешті, третій етап – формування попиту на створювану цінність. Ми повинні створити у споживача відчуття і навіть переконаність у корисності для нього нової цінності продукту. Від цього залежить насправді дуже багато, і ми чудово пам'ятаємо, як переконливо та артистично робив це Стів Джобс, представляючи свої нові продукти, роблячи із цього справжнє шоу.

Ну і, звичайно, управління цінністю потребує її постійного контролю з використанням спеціальних індикаторів.

Ціннісний підхід робить очевидною потреба в інноваціях. Але ж очевидні й бар'єри по дорозі інноваційного розвитку. Це і ілюзія стабільності займаної організацією ніші, і відсутність механізмів реалізації інноваційних проектів, і високі ризики витоку інформації про інновацію, що розробляється організацією, і високі ризики власне інноваційних проектів, і насторожене ставлення до інновацій співробітників, які звикли працювати в певних умовах, займатися певними завданнями, і мають серйозні психологічні бар'єри [4].

Для подолання цих бар'єрів потрібна як нова філософія бізнесу. Потрібні нові техніки, потрібні нові інструменти управління, і все це: і філософія, і інструменти, і техніки знайшли відображення у стандарті P2M, який розгорнув методологію управління проектами у бік інновацій та ціннісного підходу.

Стандарт P2M створено на межі XX і XXI століття. Безпосереднім поштовхом до розробки цього стандарту була криза 1998-1999 року, яка поставила на межу банкрутства майже всю японську промисловість. На межу банкрутства було поставлено також японські будівельні компанії. І на той момент стало ясно, що потрібні якісь інші підходи до управління серйозними проектами. З 2001 року стандарт P2M став національним стандартом Японії. Розробка його проводилася під проводом професора Шигенбу Охара. І протягом наступних п'яти, шести, семи років стандарт доопрацьовувався, стандарт набував сучасних форм, і в 2008 році з'явилася чергова редакція цього стандарту, яка діяла практично весь останній час до останнього моменту [5].

Звичайно ж, стандарт P2M має низку особливостей. І ці особливості значною мірою пов'язані з особливостями японського суспільства, з особливостями японських менеджерів середньої ланки. І тут треба зазначити, що така ключова характеристика їх – це прагнення до досліджень, відданість компанії і перевага командній роботі. Багато хто говорить, що, можливо, це і чудовий стандарт, але застосування його в західному світі неможливо просто тому, що ми не такі. Треба бути японцями, щоб цей стандарт ефективно працював у вашій країні, вашій компанії.

Насправді безліч корисних інструментів, які створені в рамках стандарту P2M, можуть бути перенесені в нашу дійсність, в наші компанії, і вони чудово покажуть себе в різних проектах.

Завданнями майбутніх досліджень, на нашу думку, є: створення методики структуризації цінностей учасників інноваційного процесу та кінцевого споживача продукції та послуг; вивчення передумов для вдосконалення процесів розробки (проектування) продукції та послуг за ознакою цінності для їхнього споживача (індивіда); дослідження та проектування процесів перетворення потоків продукції та послуг у потоки цінності.

### **Література**

1. Друкер П. Виклики для менеджменту XXI століття / Пітер Друкер. – К: КМ-Букс, 2020. – 240 с.
2. P2M (Project & Program Management for EnterpriseInnovation) Guidebook. — Project Management Association of Japan, 2008.
3. Стандарти управління проектами: клуб проектних менеджерів. [Електронний ресурс]. – Сайт Клуба проектних менеджерів pm-Club. – Режим доступу: <http://info.pm-club.org/standarty>
4. Управління інноваціями: навч. посібник / О.І. Гуторов, Л.І. Михайлова, І.О. Шарко, С.Г. Турчина, О.В. Киричок. – Вид. 2-ге, доп. Харків: Діса плюс, 2016. 266 с.
5. Shigenobu Ohara. Booklet on P2M / Project & Program Management for Enterprise Innovation. – Project Management Association of Japan, 2003.

## **ПРОВІДНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ГАЛУЗЕЙ У КОНТЕКСТІ ПІДНЯТТЯ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ**

**Немченко В.В., д.е.н., професор, Колесник В.І., к.е.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

У структурі експорту України звично лідирує продукція сільського господарства та металургії. Але останніми роками ІТ-індустрія наздоганяє їх і стає однією із прибуткових і стратегічно важливих галузей економіки. На відміну від агропромислового бізнесу, ця галузь є менш залежною проблем зміни клімату. Однак, безумовно, важливе державне управління, для того, щоб стимулювати ці галузі, надавати цільову допомогу, контролювати, а також не допустити власними діями їх «знищення» і міграцію закордон у пошуках більш вигідних умов і кращих можливостей [1].

Вважаємо, має зростати необхідність координації дій усіх держав у цих сферах, які, між іншим, тісно пов'язані між собою. Є доцільним змінити підходи до виробництва та використання енергії. Звісно, розвиток цифрових технологій, біотехнологій та технологій штучного інтелекту може допомогти вирішити проблему, однак, це змінює структуру економік. Досягнення ІТ сфери можливо застосовувати в управлінні підприємствами харчової промисловості.

Впровадження елементів цифрових технологій має принципове значення, оскільки оптимізує тимчасовий період розвитку технологій, залучає інвесторів, а також і ефективно управляє аграрною економікою регіону. Необхідно створити розподілену інформаційну систему з регіональними сегментами, інтегровану із центральною частиною. Це дозволить отримати повне уявлення про те, що відбувається в галузі країни, не втрачаючи гнучкості та швидкості. Так, за допомогою спеціальних додатків, можливо відслідковувати врожай, застосовувати спеціальні добрив, отримувати консультацію спеціалістів, навіть, контролювати екологічність і продовольчу безпеку країни.

Прогресивний розвиток аграрного сектора в сучасному світі неможливий без інновацій, заснованих на цифрових рішеннях. Цифрові технології сприяють підвищенню



продуктивності, продуктивності, оптимізації витрат, що в результаті забезпечує конкурентоспроможність галузі та сталий розвиток сільського господарства. Країни, які широко впроваджують такі ж технології в агропромисловому комплексі, такі як Нідерланди та Ізраїль, показали проривні темпи зростання і є прикладом того, як можна розвиватися, використовуючи сучасні досягнення науки з найменшим впливом на навколишнє середовище [2].

Тому, вважаємо, що поєднання проривних сфер економіки: аграрного сектору і ІТ країни буде сприяти їх розвитку і розквіту як галузей, так і країни загалом.

### **Література**

1. Безуглий М. ІТ НАС ВИРУЧИТЬ? Стаття у журналі «Business Zavarnik», 2021. – № 7. – С. 22-23. 114 с. Режим доступу в електронному джерелі: <https://zavarnik.biz/it-nas-vyruchit>

2. АПК майбутнього. Погляд сільське господарство крізь призму аналізу великих даних <https://www.agroinvestor.ru/analytics/article/31304-apk-budushchego/>

## **АНАЛІЗ ТРАНСФОРМАЦІЇ АГРАРНОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ**

**Березовська Л.В.**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Аграрний бізнес в Україні – це цілісний комплекс, який забезпечує реалізацію суми всього спектру комунікацій пов'язаних з виробництвом, зберіганням, транспортуванням, переробкою і розподілом сільськогосподарської продукції та наданням послуг у сфері ресурсного забезпечення сільського господарства, тісно пов'язаний з природними умовами, ресурсами, технічними можливостями та кваліфікованими спеціалістами.

Ефективне функціонування АПК є одним з найважливіших секторів вітчизняної економіки. Адже через рівень розвитку агропромислового сектору, ступінь його інтегрованості, реалізується програма продовольчого забезпечення населення продуктами харчування, а їх якість безпосередньо впливає на стан здоров'я населення, тривалість та якість життя. Наша держава має сприятливі агрокліматичні умови для розвитку АПК, працюючих та кваліфікованих фахівців своєї галузі, що дає змогу забезпечувати внутрішнє споживання якісної, екологічно чистої продукції АПК та нарощувати її постачання на світовий ринок. Україна входить у десятку найбільших у світі експортерів за обсягами зерна та сільськогосподарської продукції.

Проте наразі й відбуваються значущі трансформації аграрного сектору економіки, які спричинені складною політичною ситуацією в державі та соціально-психологічними аспектами розвитку. Тому на сучасному етапі розвитку національної економіки України актуальним є питання зміни векторів зовнішньої торгівлі в напрямі країн ЄС та країн Азії, так як є певні обмеження на імпорт українських товарів на територію Росії, скорочуються обсяги торгівлі з Білоруссю, Казахстаном та Вірменією.

Відносно висока купівельна спроможність населення характерна для європейських ринків, але тут більш гостро розглядаються високі вимоги до якості продукції, нажаль, чому сприяють подеколи присутність певних технічних бар'єрів. Азійський же ринок збуту продукції агропромислового комплексу України характеризується збільшенням обсягів продажів та можливістю продажу продукції нижчого рівня якості, ніж для країн ЄС. Але водночас на азійських ринках є певні економічні і політичні ризики, та й рівень конкуренції зростає за рахунок присутності північноамериканських, китайських та австралійських виробників.

Україна має потужний аграрно-виробничий потенціал, експорт сільськогосподарської продукції є одним з основних джерел надходжень валюти до бюджету. Все це є ознаками

потенційного збільшення обсягів продажів та постачання продукції сільського господарства, особливо у галузі зернових, насамперед пшениці, а як результат й розвиток самого вітчизняного сектора АПК, збільшення його інвестиційної привабливості.

Агропромисловий комплекс в економіці України значною мірою визначає соціально-економічне становище суспільства. Доходність сільськогосподарських підприємств є дуже мінлива у розрізі регіонів та окремих галузей АПК, що ускладнює прогнозування ризиків та моделювання цінової політики. Кожна область України спеціалізується на певних продуктах.

Залишаються, відкритими питання щодо недосконалості відносин на земельному ринку, технологічного відставання для підвищення продуктивності виробництва, непрозорої конкуренції, державної програми підтримки власних виробників, трудової міграції та формування ефективної стратегії підвищення конкурентоздатності на міжнародному ринку.

### **Література**

1. Іванюта В.Ф. Агропромисловий сектор як основа розвитку економіки сільських територій в умовах євроінтеграційних процесів [Електронний ресурс] / В.Ф. Іванюта // Ефективна економіка. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5003>.

2. Босак А.О. Поточний стан та перспективи розвитку АПК України: пошук нових ринків збуту / А.О. Босак, Л.А. Мустафаєва. // Науковий вісник Ужгородського національного університету. – 2019. – №24. – С. 48 – 54.

## **АГРОПРОМИСЛОВІ ФОРМУВАННЯ В ЕКОНОМІЦІ УКРАЇНИ**

**Пакуленко О.В., студ. СВО «Магістр» ф-ту ТЗІЗБ  
Науковий керівник – д.е.н., проф. Басюркіна Н.Й.,  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Продовольча безпека є важливим компонентом економічної безпеки України, яка теж є складовою суспільної безпеки країни. Продовольча безпека представляє собою рівень забезпеченості населення екологічно чистими вітчизняними продуктами харчування за загальнодоступними цінами.

Складовою частиною раціону харчування населення є зерно, зокрема продукти його переробки (хліб, крупа, макаронні та інші борошняні вироби). Дослідження споживання продуктів харчування у світі доводить, що близько 55 % білків, 70 % вуглеводів та 15 % жирів припадає на частку зерна. До того ж, вони представляють собою важливий кормовий засіб і, в певній мірі, є технічною сировиною.

В сучасних умовах зерновий ринок України представляє собою систему торгівлі продовольчим, фуражним та насіннєвим зерном, а також зерном для технічної переробки, що має значні відмінності у якості.

Господарська одиниця зернової галузі країни представлена у формі господарських товариств, фермерських господарств, державних підприємств та, зокрема зростанням сільськогосподарських кооперацій – агропромислових об'єднань. В аграрному секторі країни з'являються процеси концентрації різних видів сільськогосподарської діяльності у розпорядженні великих суб'єктів господарювання, представлені у вигляді агропромислових формувань.

На сьогодні, в Україні зафіксовано більше 100 великих агрохолдингів, які в своєму володінні мають більше ніж 6 млн гектарів земельних угідь [1].

Дані об'єднання проводять активну політику інвестування фінансових коштів в розвиток сільського господарства України. В таблиці 1 наведено рейтинг агропромислових формувань за обсягом земельного банку у 2021 році.

За прогнозом вчених, у наступні 10 років земельний банк агропромислових формувань становитиме до 54 % земель нашої країни.

Проведений нами аналіз (табл. 1) свідчить, що найбільш результативними агропромисловими формуваннями є агрохолдинги, серед яких входять до трійки лідерів за підсумками 2021 року такі: Кернел, UkrLandFarming та «Миронівський хлібопродукт».

Завдяки ефективній діяльності агропромислових формувань відбувається розвиток сільського господарства, що в свою чергу свідчить про підвищення рівня продовольчої безпеки країни.

Даний взаємозв'язок спостерігається через впровадження новітніх технологій і результатів НТП у виробництво та переробку сільськогосподарської продукції, та встановленню контролю за їх виконанням в агропромислових формуваннях.

Отже, агрохолдинги виконують важливу роль у розвитку сільського господарства, з її перспективою зростання.

**Таблиця 1 – Рейтинг агропромислових об'єднань України**

Компанія	Земельний банк, тис. га	Прибуток	Сфера діяльності
Кернел	506	5,6 млрд грн	Виробництво та експорт зернових та олійних культур. Логістика та зберігання. Молочне тваринництво.
UkrLandFarming	475	*	Виробництво та експорт зернових та олійних культур. Зберігання зернових культур. Виробництво комбікормів. Скотарство, свинарство. Виробництво яєць та яєчних продуктів.
МХП	300	3,5 млрд грн	Птахівництво, експорт м'яса птиці. Виробництво та експорт зернових та олійних культур. Виробництво кормів. Тваринництво та м'ясо переробка. Біогаз.
Агропросперіс	300	*	Виробництво та експорт зернових та олійних культур. Логістика та зберігання зернових культур. Банківські послуги.
Астарт-Київ	220	265 млн грн	Виробництво та експорт зернових та олійних культур. Логістика та зберігання зернових культур. Виробництво та експорт цукру. Тваринництво. Біогаз. Органічне агровиробництво.

\* – фінансова звітність не була оприлюднена у відкритому доступі. Сформовано за даними [2].

Діяльність агропромислових формувань є ефективним інструментом для вирішення проблем продовольчої безпеки, таких як виробництво продуктів харчування, збереження аграрних ресурсів та їх здатності до відтворення.

### Література

1. Найбільші агрохолдинги. СайткомпаніїBakertilly [Електронний ресурс]. URL: <https://bakertilly.ua/news/id49433>
2. Топ 100 латифундистов України // Lantifundict.com Головний сайт про аробізнес [Електронний ресурс]. URL: <https://latifundist.com/rating/top100#325>

## СЕКЦІЯ «ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ»

### ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ОБ'ЄДНАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД В УКРАЇНІ

Ніколюк О.В., д.е.н., професор, Брюшкова Н.О., к.е.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Одне з завдань децентралізації – створити ефективне місцеве самоврядування і покращити послуги, які надаються мешканцям. Надання якісних адміністративних послуг громадянам забезпечується за рахунок власних доходів об'єднаних територіальних громад (ОТГ) і коштів, переданих з державного бюджету. За даними аналізу фінансових показників діяльності об'єднаних територіальних громад за декілька останніх років, три з чотирьох об'єднаних територіальних громад є дотаційними, тобто отримують базову дотацію з держбюджету, близько 15 % усіх об'єднаних територіальних громад є «заможними», тобто перераховували частину коштів у вигляді реверсної дотації до держбюджету, а приблизно в 10 % усіх об'єднаних територіальних громад податкоспроможність бюджетів коливається в межах самокупності.

Через таку ситуацію набуває актуальності проблема посилення фінансової спроможності громад через залучення фінансових ресурсів з різних джерел та інвестиційних ресурсів для реалізації проектів розвитку в об'єднаних територіальних громадах.

Для забезпечення ефективного наповнення дохідної частини додатковими фінансовими ресурсами в ОТГ має бути запроваджена власна модель залучення додаткових фінансових ресурсів та інвестицій для реалізації проектів розвитку.

Основа моделі полягає в максимальному дотриманні схеми за такими етапами:

- 1) оцінка інвестиційного та ресурсного потенціалу громади;
- 2) визначення можливих підходів та інструментів формування місцевої політики щодо залучення додаткових надходжень та акумуляції власних ресурсів;
- 3) виконання, моніторинг та оцінювання проектів розвитку [1].

Місьцеве інвестування та підтримка реалізації інвестиційних проектів за кошти місцевого бюджету та/або кредитів (позик), залучених під місцеві гарантії, здійснюються в порядку, встановленому органами місцевого самоврядування, відповідно до вимог бюджетного законодавства за джерелами зазначеними на рисунку 1.



Рис. 1 – Джерела інвестиційних ресурсів на місцевому рівні [2]

Для того, щоб мати можливість залучати фінансування для підвищення ефективності розвитку, громада повинна мати базові документи, а саме – стратегію розвитку громади,

програму соціально-економічного розвитку, паспорт громади, інвестиційні пропозиції (проекти), документи для отримання фінансування з державних фондів регіонального розвитку, проекти грантових заявок, відповідні положення та посадові інструкції [2].

Тому для забезпечення ефективності діяльності з залученням додаткових фінансових ресурсів, перш за все потрібно сформувавши стратегію розвитку громади. Для розробки стратегії розвитку необхідно виконати SWOT-аналіз та скласти SWOT-матрицю.

Далі, визначимо стратегічне бачення, стратегічні напрями та стратегічні цілі з урахуванням основних стратегічних пріоритетів розвитку області де територіально знаходиться громада. Кожному стратегічному пріоритету відповідають певні операційні цілі, а їм в свою чергу відповідають конкретні завдання. Завдання дають відповіді на питання, яким шляхом, яким чином громада намагатиметься досягнути цілей свого розвитку.

Отже, для підвищення ефективності діяльності ОТГ необхідно забезпечити:

1) формування джерел фінансування інвестиційних проектів для успішної реалізації та виконання проектів розвитку.

2) визначення обсягів і джерел фінансування, яке повинне базуватися на даних інвестиційних проектів, в яких визначені структура проекту, цільові показники ефективності, проектні пропозиції; а також оцінені масштаби витрат та заощаджень ресурсів.

3) визначення можливостей фінансування інвестиційних проектів за рахунок власних коштів громади та залучення співфінансування з інших джерел.

Проекти можуть бути профінансовані з використанням різних механізмів та різних джерел, але усі розпорядники коштів повинні діяти узгоджено згідно з технологічними та методологічними планами стратегії розвитку громади.

### **Література**

1. Посібник моделювання ефективної фінансової діяльності органів місцевого ОТГ в умовах децентралізації. URL: <https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/568/4.pdf>

2. ЗУ Про інвестиційну діяльність від 18.09.1991 № 1560-XII URL: [https://kodeksy.com.ua/pro\\_investitsijnu\\_diyal\\_nist/statja-2.htm](https://kodeksy.com.ua/pro_investitsijnu_diyal_nist/statja-2.htm)

## **ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМИ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ В ПРОЦЕСІ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ**

**Колеснікова К.С., к.е.н., доцент**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Сучасні демократичні процеси, що відбуваються в країні, за умови системи державного управління на протязі останніх років, протязі останніх років, потребують подальшого в вдосконалення та відточення дієвих механізмів забезпечення змін в суспільстві. Такі трансформаційні зміни, що стосується і системи владних відносин, формування ефективних механізмів участі населення в управлінні суспільними справами є актуальними відносно засобів децентралізації в державі.

Проблеми децентралізації влади в Україні за рахунок оцінки та визначення особливостей системи державного управління не є новою, проте залишається актуальною, оскільки за існуючої системи державотворення-управління занадто сконцентроване в центрі, не вистачає ресурсів і, відповідно, функціонування виконавчої влади на місцях є не досить динамічним, спостерігаються суперечності між місцевими органами влади, і, як результат-відчуженість людей від неї. З огляду на це потребує вдосконалення та приведення у відповідність з Конституцією України правове регулювання цих проблем [3].

Формування сучасного бачення особливостей і кардинальних змін процесу децентралізації в системі державного управління базується у відповідності положення теорії

та практики державного управління, за умови наукових досліджень вітчизняних і зарубіжних учених, таких як: Г.В. Атаманчук, Д. Гібсон, О.С. Ігнатенко, В.І. Кампо, А.А. Коваленко, В.І. Луговий, І.Ф. Надольний.

Суспільство очікує, що адміністративна форма реформа відносно системи державного управління повинна проводитися в інтересах громадян України і служіння їм має бути пріоритетним завданням виконавчої влади та місцевого самоврядування, у відповідності сучасних особливостей процесу децентралізації та механізму його застосування на місцях [1].

Багато з них залишаються діючими і цьому сприяє відсутність досвіду місцевого регулювання в умовах трансформації суспільно політичного ладу, а закріплення на конституційному рівні принципів унітаризму аж ніяк не сприяє їхній ліквідації; на жаль ,після шістнадцяти років становлення місцевого самоврядування ми повинні констатувати наявність й інших проблем, які створюють загрозу розвитку наших міст і сіл. Серед таких є неврегульованість між бюджетних відносин, наслідком є неврегульованість між владою різних рівнів, кризовий стан комунального господарства. Ці проблеми загально відомі, для їх вирішення дещо робиться,але робиться неприпустимо повільно [2].

Особливостями методики застосування засобів децентралізації, місцеве самоврядування має стати матрицею реформаторської діяльності влади,що передбачає першочергове розв'язання інституціональних проблем децентралізації влади, яке має здійснюватися одночасно з формуванням економічно спроможної громади, реформуванням адміністративно-територіального устрою. Держава, яка має рішучості пройти такий шлях, має визнати, що вона ще не досягла високого рівня організаційно-інституціональної зрілості і має відмовитись від патерналістського принципу, який суттєво заважає ефективно вирішувати спільні проблеми на основі узгодження інтересів і прийняття консенсусних рішень органами держави та місцевого самоврядування.

### **Література**

1. Державне управління: словник-довідник/уклад: В.Д. Бакуменко та ін.; за заг.ред. В.М. Князева, В.Д. Бакуменка. – К.: ТВид-во УАДУ, 2002. – 228 с.
2. Державне управління: теорія і практика/за заг. ред. В.Б. Авер'янова. – К.: Юрінком Інтер. 2018. – 432 с.
3. Енциклопедичний словник з державного управління/уклад: Ю.П. Сурмін та ін.; за ред. Ю.В. Ковбасюка та ін. – К.: НАДУ, 2010. – 820 с.

## **ОСОБЛИВОСТІ КОНФЛІКТІВ У СФЕРІ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ**

**Мануїлова К.В., д-р наук з держ. упр., доц., Пурицхванідзе О.В., канд. філос. наук., доц.  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Конфлікти як протистояння сторін з їх інтересами, позиціями, мотивами та цілями є необхідною умовою існування будь-якої соціальної системи. Тому конфлікти, що виникають в сфері публічного управління як системи, структуру якої складає єдність економічної, соціальної і політичної сфер є природними і незаперечними.

Сьогодні, в умовах змін, що відбуваються в публічному управлінні, загострюються конфлікти між виконавчою і законодавчою владою, різноманітними громадськими організаціями і партіями, а також їх лідерами, фракціями у Верховній Раді, конфлікти, які виникають між місцевою та центральною владою, владою і місцевим населенням. Отже конфлікти, які виникають у сфері публічного управління свідчать про її складність, а також говорять про необхідність, насамперед, усвідомлення і управління ними. За інших умов такі конфлікти можуть спричинити більш глобальні негативні процеси і кризові явища як в суспільстві, так і в самій сфері публічного управління.

Проблема сутності конфліктних ситуацій і конфліктів, управління і шляхів їх подолання стала предметом дослідження для вітчизняних і зарубіжних науковців, що знайшло відображення в працях Н. Грیشиної, О. Донченко, В. Воронкової, А. Ішмуратова, М. Пірен, Т. Титаренко, Н. Чепелевої, Л. Козера, М. Вебера, Р. Дарендорфа, Р. Коллінза та інш.

Конфлікти завжди носять усвідомлений характер з боку обох сторін і передбачають активне протистояння. Проте слід зазначити, що наявність протиріч, різних інтересів та цілей не передбачає наявність конфлікту як такого. Його розгортання, а саме трансформація конфліктної ситуації в конфлікт відбувається в просторі і часі, тобто має часові і просторові рамки, а тому передбачає певну динаміку.

Як відомо, першою стадією конфлікту в будь-якій соціальній системі і відповідно в сфері публічного управління є конфліктна ситуація, яка визначається наявністю певних протиріч, навіть суперечок. Проте головною ознакою цієї стадії є те, що тут відсутнє відкрите протистояння сторін, причиною чого є відсутність чіткого і повного усвідомлення власних позицій, інтересів, мотивів і цілей. На стадії, власне, конфлікту - відкритого протистояння, початком чого може бути привід, або інцидент, що потім призводить до ескалації спостерігається відкрите протистояння сторін конфлікту.

Щодо особливостей конфліктів в сфері публічного управління, то вони зумовлені саме її специфікою. Так, наприклад, конфлікти, які виникають через недосконалість законодавчих норм, які визначають повноваження місцевої і центральної влади. Розподіл функцій і повноважень органів місцевого самоврядування і місцевих державних адміністрацій зумовлюють конфлікти, оскільки виникає непорозуміння щодо меж виконання функцій і повноважень цими органами влади.

Щодо розв'язання конфліктів, то тут можливі різні підходи, які зумовляють конкретизацію взаємних прав і обов'язків, які прописані в законах, насамперед, в основному законі – Конституції України. Також можливою за таких умов стає практика підписання угод, погоджувальних нарад, створення спеціальних комісій.

Велике значення в розв'язанні конфліктів має європейський досвід врегулювання конфліктів в сфері публічного управління. Такі конфлікти є актуальними і для розвинених країн Заходу. Тому використання напрацьованих цими країнами ефективних форм і методів як попередження так і розв'язання конфліктів в публічному управлінні дасть можливість також переводити наявні конфлікти в конструктивне русло. Оскільки конфлікт, як такий виконує не тільки негативний, а й позитивний потенціал, його конструктивне розв'язання стає умовою розвитку системи, в якій він виникає.

Проте, це не означає, що не слід прагнути до побудови безконфліктних взаємостосунків між різними рівнями влади в суспільстві, між органами місцевого самоврядування і державними адміністраціями. Тут слід вирішувати двоєдину задачу. З одного боку максимально створювати умови для самостійного прийняття рішень на рівні місцевої влади, яка виходить із конкретних умов конкретного регіону, що відповідає принципам демократичного урядування. А з іншого боку державні адміністрації повинні раціонально, на демократичних засадах реалізувати свою діяльність задовольняючи як інтереси конкретного регіону так і держави, всіляко захищати права всіх громадян.

Щодо основних технологій, які використовуються у розв'язанні конфліктів в сфері публічного управління, то сьогодні можна виділити такі способи: поведінковий, аналітичний, організаційний, ситуативний, діяльнісний.

Отже, конфлікти в публічному управлінні і шляхи їх подолання є актуальною проблемою, що демонструє наявність досліджень, які проводяться як вітчизняними, так і зарубіжними науковцями, і які носять міждисциплінарний характер.

Конфлікт, як відкрите протистояння, зумовлене різними позиціями, інтересами, мотивами і метою завжди мають емоційне забарвлення, що в свою чергу вимагає негайного вирішення, або спрямування його у конструктивне русло.

У сфері публічного управління конфлікти мають свою специфіку, яка полягає в тому, що сторони конфлікту це державні службовці, діяльність яких зумовлюється насамперед статусом представника публічної влади.

Як і будь-які конфлікти, конфлікти у сфері публічного управління реалізуються як міжособистісні, внутрішньоособистісні, вертикальні і горизонтальні. Щодо сфери публічного управління, найчастішими тут є саме міжособистісні і міжгрупові конфлікти.

До того, конфлікти у публічному управлінні можуть бути як конструктивними, так і деструктивними. Це в свою чергу зумовлює, по-перше, їх функції, як то інтеграційну, інноваційну, нормативну, профілактичну. По-друге, функцію нестабільності, перешкод реалізації публічного управління, відсутності контролю конфліктної поведінки, погіршення психологічного клімату.

Конфлікти у сфері публічної влади виникають не тільки на міжособистісному рівні, а й на рівні між органами влади і різними організаціями, установами. До цього, стосунки які виникають на тлі їх взаємодії регулюються відповідною нормативно-правовою базою і положеннями Конституції України. Проте актуальними сьогодні стали стосунки, між органами влади різного адміністративно-територіального рівня, які можуть розвиватися в бік конфліктних через проблеми пов'язані із розмежуванням функцій і повноважень органів місцевого самоврядування та місцевих державних адміністрацій.

Пошук форм і методів розв'язання конфліктів передбачає використання не тільки досвіду власної країни, а й європейського досвіду врегулювання конфліктів в сфері публічного управління.

## **КОНКУРЕНТНА СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ**

**Левчук Ю.С., ст. викладач, Мироненко Б.В., асистент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Визначення потенціалу успішного реконструктивного розвитку України в умовах інтенсифікації міжнародної економічної взаємодії, формування ефективної інституційної системи його забезпечення є відправною точкою розробки дійової стратегії конкурентної інтеграції України в глобальний економічний простір.

Її основні складові як елементи єдиної комплексної геоекономічної політики держави, спрямованої на досягнення геополітичних цілей успішного позиціонування України в системі міжнародних відносин. Постійний розвиток глобального економічного середовища, вдосконалення інструментів, методів, механізмів досягнення переваг над потенціальними конкурентами ускладнюють конкурентну стратегію, ведуть до диференціації її складових як на рівні окремих суб'єктів господарювання, так і на національному рівні. Водночас ця диференціація лише посилює значущість комплексного підходу до застосування стратегії, можливість і необхідність використання методів та інструментів, які поєднують цінові, якісні орієнтири, мікро-, мезо-, макро- і мегаекономічні механізми досягнення конкурентних переваг. Більше того, універсалізм використовуваних інструментів зумовлює те, що самі складові конкурентної стратегії, які істотно відрізняються за цілями, можуть включати однакові інструменти, методи і навіть механізми одержання конкурентних переваг. До того ж досягнення однієї стратегічної мети може стати передумовою успіху іншої. Виокремимо ряд тісно пов'язаних між собою складових комплексної конкурентної стратегії, здатних забезпечити успішну інтеграцію України в глобальний простір господарювання. В узагальненому вигляді за критерієм джерела отримання конкурентних переваг їх можна розділити на такі групи: ринкові, цінові, фінансові, виробничі, технологічні, розширення об'єкту експортної діяльності. Група ринкових стратегій орієнтується на забезпечення диверсифікації та розширення ринків збуту, постачання сировини і товарів для національної



економіки. Успіх цієї складової конкурентної стратегії України є відправним моментом формування інших напрямів її конкурентної політики на зовнішніх ринках. За два десятиліття незалежності Української держави досягнуто значних успіхів у формуванні ринків збуту продукції національного виробництва. Однак, поряд з сировинною орієнтацією національного експорту, велику загрозу для економіці України в періоди нестабільності світового господарства та внутрішніх потрясінь становлять незначний рівень диверсифікації, структурні перекося з надмірним акцентуванням на товарах лише кількох галузей. Отже, постає завдання переходу до інтегральних конкурентних стратегій диференціації та вдосконалення географічної й товарної структур, поглиблення переробки експортованого продукту, зростання в ньому абсолютного обсягу та частки доданої вартості. Переорієнтація з поставок сировини на поставки напівфабрикатів, товарів кінцевого вжитку, комплексних продуктів, інвестиційних товарів і на довгострокові комплексні програми здатна зробити економічно вигідним співробітництво з багатьма партнерами з віддалених регіонів Азії, Африки, Центральної та Південної Америки. Важливою і перспективною складовою ринкових стратегій підвищення міжнародної конкурентоспроможності України можуть стати підтримка і стимулювання переорієнтації зусиль виробників з намагання вийти на вже існуючі висококонкурентні ринки на формування нових товарних і географічних ринків продукції власного виробництва. У цьому контексті інтерес становить праця Ч. Кіма і Р. Моборна, в якій пропагується філософія стратегії блакитного океану – стратегії створення інноваційних моделей успішного бізнесу на основі становлення нових ринків унікальних товарів або послуг власного виробництва. Найбільш перспективною для українських підприємств у цьому плані, на наш погляд, є галузь виробництва продуктів харчування. І якщо продовольчі ринки Європи переповнені високоякісною та широко визнаною продукцією, то в країнах Азії, які успішно розвиваються, навпаки, завдяки зростанню доходів населення саме нині швидко формуються нові продовольчі ринки та нова культура харчування. Українські виробники цілком спроможні зайняти на них сегмент високоякісної продукції з помірними цінами і стати альтернативою розкрученим західним брендам. Більше того, запровадження такої системи підготувало б фундамент для переходу до стратегії виробничої синергії, замкнуло б цикл від вступу до навчального закладу, здобуття професійних кваліфікацій і до працевлаштування, встановлення та підтримання постійних зв'язків між країною навчання та країною прикладання фахових знань колишніми випускниками українських ВНЗ – громадянами цих країн. А останніх в Україні навчається чимало. Подібна модель може стати основою розвитку альтернативного великим олігархічним структурам сектору малого бізнесу, кластерів малих сімейних підприємств (МСП). Вона цілком відповідатиме як особливостям національного менталітету, так і нагальним потребам розвитку економіки та підвищення її міжнародної конкурентоспроможності. У цьому контексті завдання держави полягає в ініціюванні становлення та підтримання, особливо на початковому етапі, відповідних кластерних структур та своєрідних ланцюжків створення доданої вартості, здатних об'єднати потенціальних учасників виробничо-збутового процесу. Ще один напрям ринкових стратегій розвитку України пов'язаний з диверсифікацією джерел забезпечення і постачання дефіцитних, перш за все енергетичних, ресурсів. Цю складову формування конкурентоспроможного розвитку країни пов'язано з необхідністю переорієнтації державою мотивації бізнес-структур з пошуку рентного доходу за рахунок монопольного становища на ринках придбання, транспортування і постачання до кінцевих споживачів відповідних благ на впровадження енерго- та ресурсозберігаючих технологій, диверсифікацію джерел забезпечення сировиною та комплектуючими, трансформацію технологічних процесів і продуктової лінійки в бік скорочення залежності від дефіцитних ресурсів й опори на ті, за якими країна має конкурентні переваги.

Конкуренція мікроекономічних суб'єктів в умовах економічної глобалізації перетворюється на засіб глобальної конкуренції держав, інструмент геоекономічної стратегії формування моделей господарювання, режимів підтримки національних виробників на

зовнішніх ринках, здатних у кінцевому підсумку забезпечити зростання якості життя громадян та гідну позицію країни в геополітичному просторі. Ключовими складовими досягнення цієї мети є формування національної ідеї, спроможної об'єднати громадян країни, та створення механізмів функціонування національної економіки здатних забезпечити на основі реконструктивного розвитку конкурентоспроможність національної економіки на глобальному рівні. Важливим відправним елементом розробки сценарію конкурентоспроможного розвитку України є визначення її місця в глобальній економіці як країни, що зберегла єдиний цілісний багатгалузевий диверсифікований народногосподарський комплекс, або як країни, що розвиває обмежену кількість орієнтованих на експорт галузей економіки. Дійова конкурентна стратегія повинна враховувати довгострокові наслідки використання природно-ресурсного потенціалу для національної економіки в цілому: заохочувати до нарощування рівня переробки експортованих ресурсів; започатковувати відповідні імпортозамінні виробництва; мінімізувати можливості отримання рентних доходів за рахунок експорту природних ресурсів та імпорту ресурсомістких товарів, виробництво яких можна розвивати в Україні; враховувати перспективи вичерпання певних ресурсів, переорієнтації споживчих переваг, появи нових технологій, зміни технологічного укладу, впливу зовнішніх, у тому числі політичних, факторів.

### **Література**

1. Кім В.Ч., Моборн Р. Стратегія блакитного океану. Як створити безхмарний простір і позбутися конкуренції. – Х.: Клуб сімейного дозвілля, 2016. – 384 с.
2. Федірко О. Теорія і практика локалізації інноваційної бізнесдіяльності в ЄС. – К.: КНЕУ, 2017. – 528 с.

## **СУБСИДАРНІСТЬ ЯК КОНСТИТУЮЧИЙ ПРИНЦИП ОРГАНІЗАЦІЇ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ В УКРАЇНІ В КОНТЕКСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ДОСВІДУ**

**Мужайло В.Д., к.е.н., доцент, Мужайло С.В., СВО «Магістр»  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

З розвитком економічної самостійності регіонів нашої країни виникають та набувають виняткової актуальності нові проблеми, що вимагають наукового вивчення, теоретичного дослідження та практичного розв'язання. До таких сфер, що потребують підвищеної уваги науковців, належать, зокрема, аспекти розвитку місцевого самоврядування. На думку провідних фахівців, саме забезпечення ефективного функціонування системи місцевого самоврядування є на сьогодні необхідною передумовою для організації активної та конкурентоспроможної територіальної громади.

Зауважимо, що одним з основних принципів самоврядування, які зазначені в Європейській Хартії місцевого самоврядування, є субсидіарність. Він закріплений у статті 4 Хартії (частини 2 і 3), яка регламентує сферу компетенції місцевого самоврядування. Зокрема, в частині 2 зазначено, що органи місцевого самоврядування в межах закону мають повне право вільно вирішувати будь-яке питання, яке не вилучене із сфери їхньої компетенції і вирішення якого не доручене жодному іншому органу [1].

В узагальненому розумінні, застосування субсидіарності пов'язане з розподілом повноважень між різними рівнями владної ієрархії, а також між державними органами управління та місцевими органами самоврядування, а саме: принцип делегування повноважень управління з нижчого (базового) рівня організації влади на вищий. Таким чином, усі види управління, які органи місцевого самоврядування здатні забезпечити власними силами і ресурсами, залишаються в їхній компетенції. Ці ж органи, виходячи з

інтересів громад, самі визначають, які повноваження і в якому обсязі можуть бути делеговані на вищі рівні представництва (регіону, держави).

Субсидиарність обґрунтовується економічною доцільністю, оскільки створює передумови для забезпечення економічної ефективності. Вони полягають: у кращому розумінні ситуації та існуючих проблем на нижчих рівнях управління, що дає можливість громаді ефективніше вирішувати свої проблеми безпосередньо, без звернень до централізованої владної вертикалі; у більш гнучкому реагуванні на постійні швидкі зміни потреб та умов соціально-політичного розвитку; у можливості враховувати місцеві економічні, культурні та інші відмінності й особливості при розробці проектів і програм.

При цьому важливою є відповідність наявного у місцевих органів самоврядування обсягу повноважень та їхніх реальних і потенційних можливостей щодо реалізації відповідних заходів і програм. До прикладу, у польській практиці адміністративно-територіального реформування ця вимога була реалізована як принцип «економіки масштабу» – повноваження громад мають відповідати їх потенційним можливостям: громада, яка складається зі ста осіб, нездатна виконати те, що може реалізувати громада з десяти тисяч чоловік. Субсидиарність є загальним принципом місцевого самоврядування в європейських країнах, проте кожна з них, застосовуючи основні засади, визначені в Хартії, будує свою, адекватну саме для неї систему децентралізації влади, виробляє модель місцевого самоврядування на основі власних потреб і традицій.

Зокрема, існує різниця між системами місцевого самоврядування у країнах зі сталою демократією (Франція, Німеччина тощо) та новими демократичними країнами (Польща, Чехія, Угорщина). Перш за все, відмінність полягає у широті повноважень органів місцевого самоврядування. У розвинених європейських країнах в основі сучасного місцевого самоврядування лежить теорія вільних громад, за якою місцеве самоврядування визнається самостійним та незалежним від центральної влади інститутом. Натомість нові демократичні країни, не маючи такого розвинутого громадянського суспільства, будують власні моделі місцевого самоврядування на основі доволі сильних державницьких традицій.

Наголосимо, що на сьогодні українська система місцевого самоврядування складається з територіальної громади; сільської, селищної, міської ради; сільського, селищного, міського голови; виконавчих органів сільської, селищної, міської рад; районних та обласних рад; органів самоорганізації населення і потребує подальшого вдосконалення [2]. За умов недостатнього розвитку громадянського суспільства, невисокого рівня політичної культури, особливостей політико-культурних традицій України ініціатива і контроль за ходом реформування системи місцевого самоврядування має здійснюватися здебільшого органами центральної влади. Зокрема, саме держава має визначати та розробляти стратегію розвитку органів місцевого самоврядування базового рівня з метою поступового підвищення адміністративної і економічної самостійності, збільшення їх компетенції і повноважень, а також акумуляції для їх здійснення організаційно-фінансових, матеріальних та людських ресурсів.

### **Література**

1. Європейська Хартія місцевого самоврядування від 15 жовтня 1985 року. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_036#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_036#Text)
2. Концепція реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні від 1 квітня 2014 р. № 333-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/333-2014-%D1%80#Text>

## СЕКЦІЯ «МАРКЕТИНГ, ПІДПРИЄМНИЦТВО І ТОРГІВЛЯ»

### ДОСЛІДЖЕННЯ СПОЖИВЧИХ ПЕРЕВАГ ЩОДО ЗАМОРОЖЕНИХ ХЛІБОБУЛОЧНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Памбук С.А., к.т.н., Мардар М.Р., д.т.н., проф., Солоницька І.В., к.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

У традиційних сферах виробництва останнім часом стають популярними технології, які вважають цікавими, інноваційними й такими, що можуть мати перспективу. У хлібопеченні – це заморожені готові напівфабрикати. Перспективним цей напрям роблять: можливість тривалого зберігання хлібобулочних напівфабрикатів (в морозильній камері до 18 місяців), широкий асортимент, а також незалежність від поставок виробника хліба [1].

В європейських країнах заморожений хліб і випічка продається в будь-якому супермаркеті. Загальносвітова тенденція демонструє зростання попиту на такі хлібобулочні напівфабрикати [2]. На вітчизняному ринку перспективність напряму виробництва заморожених хлібобулочних напівфабрикатів стабільно зростає, також розширюється асортимент даних продуктів [3]. Ринок заморожених хлібобулочних напівфабрикатів включає в себе такі види продукції як хліб 80-95 % готовності, напівфабрикати листового тіста, напівфабрикати здобного тіста, вироби для СВЧ, кондитерські вироби, пироги та ін. Розвиток даного сегменту відбувається в основному за рахунок великих міст. При цьому дана галузь орієнтована переважно на сегмент B2B – це сектор HoReCa, пекарні при супермаркетах і торгових центрах, міні-пекарні, автозаправки, сервіси швидкої доставки їжі в офіси, ділові центри та ін. [2].

Враховуючи обставини і події, що відбуваються в світі і в Україні останніми роками, вважається актуальним напрям розвитку цієї галузі для сегменту B2C, розширення асортименту заморожених хлібобулочних напівфабрикатів для випікання вдома. Це дасть можливість, з одного боку – мати вдома певний «стратегічний запас» заморожених напівфабрикатів для випікання хліба, з іншого боку – можливість отримати вдома свіжоспечений хліб або випічку в зручний час. Для виявлення зацікавленості споживачів та їх вподобань стосовно заморожених хлібобулочних напівфабрикатів для випікання вдома нами були проведені маркетингові дослідження. Для цього було розроблено анкету та проведено анкетування з подальшим аналізом отриманої інформації. В анкетуванні прийняли участь 60 респондентів, переважно віком від 25 до 54 років, більша частина з них мають сім'ю і дітей.

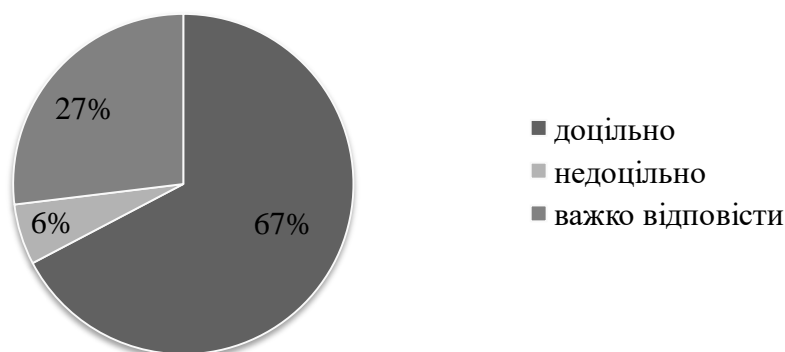


Рис. 1 – Відповіді респондентів на запитання: «Чи доцільно випускати заморожені хлібобулочні напівфабрикати для випікання вдома?»

Як видно з рисунку 1, більша частина опитуваних (67 %) вважає доцільним виведення на ринок заморожених хлібобулочних напівфабрикатів для випікання вдома. Також було досліджено, який саме вид заморожених хлібобулочних напівфабрикатів для випікання вдома більше зацікавить потенційних споживачів (рис. 2).



**Рис. 2 – Відповіді респондентів на запитання: «Який вид заморожених хлібобулочних напівфабрикатів для випікання вдома Вам було б цікаво побачити?»**

В даному опитуванні респонденти могли обрати декілька варіантів. Найбільшу зацікавленість виявлено в заморожених тістових заготовках, готових до випікання вдома (46,2 %), також споживачам цікаво побачити в продажу заморожені хлібобулочні напівфабрикати високого ступеню готовності, часткове випікання (28,8 %) і заморожене тісто для хліба та хлібобулочних виробів (21,2 %).

В ході анкетування було встановлено, що 26,9 % респондентів мають достатньо повну інформацію про заморожені хлібобулочні напівфабрикати та вважають себе обізнаними, 42,3 % респондентів відповіли, що не мають достатньо інформації про такий вид продукції, але їм було б цікаво мати більше інформації; 25 % опитаних не виявили зацікавленості щодо такої інформації. Отримані цифри свідчать про необхідність додаткового інформування населення про нову продукцію.

На питання щодо основних факторів, які впливають на респондентів при виборі хлібобулочних виробів, при можливості обрання декількох варіантів, визначено, що основними є: смак і аромат (84,6 %), свіжість виробу (80,8 %), склад продукту та його безпечність (48,1 %). Також респонденти віднесли до важливих факторів можливість придбання в зручному місці та зручний час (34,6 %).

Проведені маркетингові дослідження споживчих переваг щодо заморожених напівфабрикатів для випікання хліба та хлібобулочних виробів показують зацікавленість споживачів в даній продукції та актуальність розширення асортименту. При розробці рецептур заморожених хлібобулочних напівфабрикатів слід враховувати важливість для споживача компонентного складу та безпечності. При просуванні заморожених хлібобулочних напівфабрикатів на споживчий ринок слід вважати цільовою аудиторією жінок віком від 25 до 54 років, які купують хлібобулочну продукцію в супермаркетах або в спеціалізованих магазинах.

#### Література

1. «Заморожений» бізнес – перспективи до розвитку. URL: <https://pk.harchovyk.com/zamorozhenyj-biznes-perspektyvy-do-rozvytku/>
2. Огляд ринку заморожених хлібобулочних і кондитерських напівфабрикатів України. 2020 рік. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/obzor-rynka-zamorozhennyh-hlebobulochnyh-i-konditerskih-polufabrikatov-ukrainy-2020-god>

3. Красільнікова, К.Є. Розвиток інноваційних технологій для хлібопродуктових підприємств. DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR BREADPRODUC TENTERPRISES. *Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського.* – 2015. – Вип, 4. – С. 444-447.

## СЕГМЕНТУВАННЯ СПОЖИВАЧІВ ПОСЛУГ ВИННОГО ТУРИЗМУ

Голубьонкова О.О., к.е.н., доцент, Брайко М.Г., ст. викл., Ткаченко Т.А. студ.  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

*Актуальність.* Одним із перспективних напрямів розвитку ринку туристичних послуг в останні п'ять мирних років став винний туризм – тематичний вид туризму, пов'язаний з ознайомленням з історією, технологією виробництва та культурою споживання вин у певному регіоні та їх дегустацією безпосередньо у виробника. [1]

Винний туризм є важливим елементом двох галузей виноробної та туристичної, інструментом поживлення господарської діяльності за рахунок притоку вітчизняних та іноземних туристів у виноробні регіони. Для туристичної індустрії вино та атракції, що пов'язані з ним, є суттєвим фактором конкурентоспроможності туристичного продукту, мотивом спеціальної подорожі, елементом послуг харчування, лікування та розваг. Для виноробних підприємств винний туризм є одним із способів просування торгової марки для забезпечення довготривалої прихильності споживача. [1]

*Основна частина дослідження.* Дослідження винних туристів з метою сегментації для розробки рекомендацій щодо формування комплексу маркетингу для проекту винних доріг Причорномор'я України було проведено в травні-червні 2021 року.

Для комплексного аналізу факторів впливу на макро- та мікросередовище ринку винного туризму було проведено інтерв'ювання стейкхолдерів у цій галузі [2], а саме:

1. Кирило Домбровський, перший заступник Голови Державного агентства розвитку туризму України.

2. Ірина Д'яченко, директор Видавничого дому «Drinks+».

3. Олександр Грабовський, президент Одеської асоціації туроператорів та агентств.

4. Марія Юхновець, президент асоціації в'їзних туроператорів України та Марина Антонюк, член правління асоціації в'їзних туроператорів України.

5. Євгенія Ніколайчук (Україна), співзасновниця «Like a Local's Wine Bar», викладачка школи сомельє, WSET4.

6. Сергій Моренець, засновник клубу цінителів вина «Винтаж» (м. Одеса)

7. Альбіна Манзул, технолог сімейної виноробні Manzul Winehouse.

8. Христина Бешлеул, спеціаліст з комунікацій TheSea ofWine Project, PR-менеджер виноробної компанії ТОВ «Гаїрово» (ТМ «Виноробна Станція»).

9. Тетяна Димніч, туристичне агентство «Я вам розкажу за всю Одесу».

10. Роман Козловський, туристичне агентство «Давай поїдемо».

Опитування проводилось під час OdessaWineWeek, 19-22 травня 2021 року.

Експертам було запропоновано відповісти на низку питань, у тому числі:

1) Як ви можете описати портрет українського винного туриста: хто він, чим займається, що його цікавить?

2) Де його шукати, щоб із ним комунікувати?

3) Чим його можна залучити до Причорноморського регіону?

Аналіз відповідей стейкхолдерів дозволив виділити такі чотири групи винних туристів:

1) Просунуті знавці вина, які здебільшого об'єднані у винні клуби. Мають досвід дегустації як вітчизняного, так і іноземного вина. Мають досвід дегустації на виноробнях.

2) Українські туристи, які цікавляться всім новим. Мають досвід подорожей, насамперед внутрішнього туризму.

3) Люди, чия професійна діяльність і мета поїздки на виноробні безпосередньо пов'язані з виноробством і туризмом.

4) Іноземні туристи

Гіпотези щодо сегмента № 1:

— Переважно жінки віком 40-60 років, службовці, зайняті переважно інтелектуальною працею.

— Споживач з доходом рівня «середній» та «вищий за середній», є вільний час на подорожі.

— Мають інтерес до споживання вина, зацікавлені у нових знаннях про вино, у нових враженнях.

— Мандрують із друзями, близькими знайомими або з сім'єю.

— Відвідують винні фестивалі. Найчастіше є членами винних клубів.

Гіпотези щодо сегмента № 2:

— Споживач з доходом вище середнього, віком 25-45 років.

— Людина, яка пізнає світ і себе через подорожі, має досить великий досвід у подорожах.

— Працююча людина, яка зацікавлена у нових враженнях, емоціях та знаннях.

— Молода аудиторія, веде здоровий спосіб життя; воліє вино, ніж міцніший алкоголь.

— Можуть подорожувати з коханою людиною, сім'єю, друзями, службовцями.

— Інтереси комплексні: нові місця, гарні краєвиди, історичні пам'ятки, місцева кухня у поєднанні з вином.

— Можуть відвідувати національні та місцеві фестивалі на будь-яку цікаву тематику: музика, хенд-мейд, еногастрономія та ін.

Для уточнення мотивації туристів, що подорожують нашим регіоном, було проведено онлайн-анкетування серед представників сегментів № 1 та № 2.

Загалом із 58 опитаних жінок було 72,4 %. Віковий склад респондентів – переважно від 36 до 45 років (41 %). Результати відповідей наведено нижче.

Організатор подорожей: самостійно – 75,9 %, туристичне агентство – 24,1 %, винний клуб – 10,3 %, туристичний клуб – 6,9 %.

Як часто люди приїжджають в Чорноморський регіон України: 1-2 рази на рік – 58,6 %, 3-4 поїздки на рік – 27,6 %.

Джерела інформації про туристичні напрямки Чорноморського регіону України: пропозиції друзів – 41,4 %, реклама у FB, Instagram – 31,0 %, сайти про подорожі та туризм – 20,7 %, оголошення на сторінках туристичного/винного клубу – 20,7 %.

Мотивація для поїздки вихідного дня в Чорноморський регіон (максимум 5 балів):

— Уникнути буднів, отримати нових вражень – 4,41;

— Відкрити для себе нове місто і культуру – 4,17;

— Відпочинок біля моря – 3,66.

Причини вибору пункту призначення (максимум 5 балів):

— Прекрасна природа, краєвиди – 4,59;

— Вартість туру (витрати на відрядження) – 3,90;

— Місцева їжа та вино – 3,86.

Вино – звички (максимум 5 балів):

— Мене цікавить вино та пов'язана з ним діяльність – 3,28;

— Заняття, пов'язані з вином, є достатньою причиною для подорожей – 2,97;

— Часто відвідую дегустації вин – 2,93.

Результати відповідей на питання «Прийнятні витрати на 1 день подорожей, цікавих вам за програмою»: більшість потенційних туристів (27,6 %) орієнтувались на середні витрати от 700-1400 грн, ще 24 % вважали приємними витратами за день до 700 грн., 10,3 %

готові витратити вже більше, а саме 1401-2000. Також 6,9 % споживачів розраховують на елітний рівень послуг, більше 3000 грн.

*Висновки.* Серед споживачів винних турів слід приділити увагу комунікаціям з такими перспективними сегментами:

1) просунуті «поціновувачі вина», які здебільшого об'єднані у винні клуби. Мають досвід дегустацій як вітчизняного, так і закордонного вина. Мають досвід дегустацій на виноробнях. Активні користувачі соціальних мереж. Можуть стати джерелом «сарафанного радіо», позитивних відгуків та рекомендацій. Канали комунікацій: офлайн та онлайн презентації маршрутів в винних клубах, дегустаціях локальних вин у супроводі сомельє в міських винних бутіках, регіональні фестивалі вина та гастрономії;

2) «мандрівники» – українські туристи, які мають інтерес до всього нового. Мають досвід подорожей насамперед внутрішнього туризму. Канали комунікацій: рекомендації друзів, відгуки в соціальних мережах, пропозиції туристичних агенцій, інформація про винні маршрути на спеціалізованих сайтах винних доріг; презентації винних маршрутів на міських фестивалях.

### **Література**

1. Басюк Д.І. Теоретико-методологічні основи управління розвитком винного туризму в Україні: автореф. дисертації д-ра екон. наук: 08.00.03. Київ, 2015. – 40 с.

2. Брайко В. PEST-анализ винного туризма Украины // Третий международный конкурс студенческих научно-исследовательских работ по экономике, том II. Комрат. – 2021. – С.123–129.

## **АГРОПРОДОВОЛЬЧИЙ МАРКЕТИНГ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ**

**Бахчиванжи Л.А., к.е.н., доцент, Євтушок О.В., к.е.н., ст. викл.,  
Значек Р.Р., к. т. н., ст. викл.**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

В умовах біологічних та воєнно-політичних викликів сьогодення все більше загострюється продовольча проблема на глобальному рівні. Ця проблема широко обговорюється у світі на рівні урядів держав та Всесвітньої продовольчої програми при ООН. Значне занепокоєння викликає зовнішнє маркетингове середовище аграрних підприємств, яке в умовах сьогодення характеризується переважанням загроз над потенційними можливостями. «Малі та середні українські фермерські господарства й агропідприємства, які відіграють велику роль у забезпеченні національної та світової продовольчої безпеки, потребують невідкладної допомоги», – зазначає Міністр аграрної політики та продовольства України Микола Сольський [1].

Одним із напрямів такої допомоги має стати підтримка у запровадженні маркетингового менеджменту та маркетингового консалтингу. З огляду на важливість проблеми, ці аспекти управління мають бути забезпечені на макро- та мезо- рівнях для координації діяльності і формування виробничої програми агропідприємств. Агромакетинговий менеджмент має координувати роботу всіх ланок аграрних підприємств – малих та середніх суб'єктів господарювання для задоволення потреб споживачів як внутрішнього, так і зовнішнього ринку.

Крім цього маркетингові аспекти мають бути ув'язані з проблемами логістичного характеру з огляду на припинення функціонування традиційних логістичних ланцюгів та низки елементів логістичної, зокрема, транспортної інфраструктури. Зазначене вказує на необхідність вирішення завдань оптимізації витрат на виробництво, зберігання, реалізацію та транспортування продукції. При цьому при формуванні такого елемента комплексу



маркетингу агропідприємств, як «продукт», перевага в умовах викликів глобального характеру має віддаватись тим видам біологічних активів – посівам сільськогосподарських культур, які в процесі біологічних перетворень характеризуються меншою масою врожаю для зменшення витрат на транспортування (як, наприклад, у складі ярих культур сояшник порівняно з кукурудзою), високими цінами реалізації продукції та високим попитом на світовому ринку. За оцінками аграрних експертів, в поточному маркетинговому періоді перевага може надаватись олійним та олійно-протеїновим культурам.

В напрямі цінової політики позитивний ефект має забезпечити зменшення податкового навантаження за рахунок зниження ставки податку на додану вартість, що стало предметом жвавих дискусій після запровадження на території ЄС нульової ставки ПДВ. Директива ЄС про ПДВ передбачає запровадження в країнах ЄС нульового ПДВ для харчових продуктів – м'яса, риби, молочних продуктів, овочів, фруктів та продуктів їхньої переробки, а також зернових, борошна, хлібопродуктів та олії. «Нульовий ПДВ також має знизити ціни на продукти для споживачів, адже він діятиме у всьому ланцюгу постачання харчів – для аграріїв, які здають вирощене на переробку, для торгівців харчами та для кінцевих споживачів» [2].

Задля забезпечення системного підходу в організації маркетингу агропродовольчих підприємств необхідно оцінити і розвивати їх маркетинговий потенціал, сформувати комплекс маркетингової інформаційної системи. Організацію функціонування такої системи доцільно забезпечити на засадах кооперації аграрних товаровиробників та інтеграції з підприємствами харчової і переробної промисловості з елементами маркетингової диверсифікації.

Актуальним є запровадження системи управління конкурентоспроможністю агромаркетингового потенціалу на регіональному і державному рівнях, що має включати:

- організацію і планування маркетингової діяльності,
- маркетингові дослідження внутрішнього та зовнішнього агропродовольчого ринку і споживачів;
- управління товарним, ціновим, комунікаційним, збутовим потенціалом;
- маркетинговий аналіз;
- маркетинговий аудит і контролінг;
- управління маркетинговими ризиками.

### **Література**

1. Мінагрополітики поглибить співпрацю з Всесвітньою продовольчою програмою при ООН. URL: <https://bit.ly/37i5kM2> (Дата звернення 15.04.2022 р.)
2. В. Хворостяний Нульова ставка ПДВ на харчову продукцію – як правильно це зробити в Україні? URL: <https://bit.ly/3vj1AoV> (Дата звернення 15.04.2022 р.)

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЗИЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ СФЕРИ ШВИДКОГО ХАРЧУВАННЯ В УКРАЇНІ**

**Лозовська Г.М., к.е.н., доцент, Значек Р.Р., к.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Ринок швидкого харчування в Україні почав розвиватися наприкінці 90-х та початку 00-х років. Саме з цього часу на ринку швидкого харчування з'являються такі гіганти як «МакДональдз», «KFC», Domino's Pizza – іноземні, національні, середяких, найуспішніші: «Пузата Хата», «Домашня Кухня», «FreshLine» та ін.

**Таблиця 1 – Прибуток та доля ринку головних учасників ринку швидкого харчування\***

Підприємство	Прибуток за 2020 (млн.грн.)	Доля ринку ресторанного бізнесу в %	Торгові марки
McDonald's	644	17	McCafe, McDrive
FM Group	~220	9	Всього закладів: 28. "Олів'є", "Дрова", "Варенічна", фаст-фуд "Смачна Картопля" та "Папа Джон", "Мураками", "Вілла Рів'єра", "Руккола", "Tarantino Italian & grill", "Кава Тайм".
KFC	180	6	KFC
Пузата Хата	10	4	Пузата Хата
Freshline	22,5	2,5	Freshline
Крила	5	1,5	Крила
Domino'sPizza	50	2 (на ринку харчування) 17 (на ринку піцерій – лідер)	Domino'sPizza

\*Складено авторами

Як видно з таблиці, McDonald's займає лідируючу позицію. Обсяг споживання послуг швидкого харчування в Україні щороку зростає, тоді як споживчий попит у цьому сегменті задоволений далеко не повною мірою: на 50-60 % у столиці та на 25-30 % – у регіонах [1].

Якщо оцінювати позиціонування основних мереж швидкого харчування на ринку то можна відмітити що більшість закладів керується раціональними мотивами (табл.2).

**Таблиця 2 – Позиціонування основних мереж швидкого харчування на ринку\***

Підприємство	Гасло позиціонування	
	Емоціональне	Раціональне
McDonald's	Я це люблю	
FM Group		Висока якість за доступними цінами
KFC	Так чудово	
Пузата Хата	По-домашньому	
Freshline		Швидке, якісне та корисне харчування
Крила		Якість – наш рецепт
Domino'sPizza		Є 30 хвилин? Замовте піцу зараз

\*Складено авторами

Якщо класифікувати заклади швидкого харчування (фаст-фуду) за категоріями, то можна виділити наступні:

1) *Фаст-фуду західного зразку*, перш за все звичайно McDonald's, який власне став першим справжнім фаст-фудом в Україні і який задав тон для закладів такого роду. До цієї групи також можна віднести такий заклад, як "KFC".

2) *Заклади, які засновані на національній кухні*. Національна спрямованість підкреслюється не тільки асортиментом, а й елементами оформлення, кольоровою гаммою торгових точок і навіть назвою.

3) *Заклади, концепція яких заснована на певному продукті*. Незважаючи на те, що ключовий, якісний продукт присутній у всіх закладах фаст-фуд, в закусочних цього типу

тематика цього продукту виводиться на перше місце за значимістю і оформляється концептуально. У цій ніші – все піцерії нижнього цінового сегмента.

4) *Заклади, засновані на ідеї столових в їх сучасній інтерпретації* – Quick&Casual, прикладом тут є «Пузата хата». Ці заклади є своєрідним гібридом міжкласичними фаст-фудами і ресторанами. Основна їхня відмінність – велике меню (приготування відбувається на місці), великі виробничі приміщення, розташовані безпосередньо в торговій точці, великі площі залу, відсутність одноразового посуду [2].

5) *Небрендovanі торгові точки з продажу "швидкої" їжі* – чебуреків, хот-догів, сосисок в тісті та ін., які найчастіше працюють без власного залу, але мають в силу своєї доступності і дешевизни досить великий оборот (до 500 осіб в день). Основна відмінність цих закладів – торгівля на винос, самі точки розташовані або безпосередньо на вулиці, або в кіосках. Цінова категорія – дуже низька (30-55 грн за порцію).

За допомогою карти ринкового профілю є можливим оцінити більш точно позиціонування тієї чи іншої мережі закладів швидкого харчування і виявити конкурентів в межах певної категорії (табл. 3)

**Таблиця 3 – Карта ринкового профілю ринку фаст-фуду**

Середній чек, грн.	Види фаст-фуду				
	Ресторани швидкого харчування західного зразка	Заклади, які засновані на національній кухні	Заклади, засновані на ідеї столових в їх сучасній інтерпретації – Quick&Casual	Традиційні вуличні кіоски	Заклади сформовані на певному продукті
До 50	–	–	–	Біляши, хот-доги	–
50-100	–	–	–	Кіоски з шаурмою	–
100-140	FreshLine, Крила	–	–	–	Печена картопля, TopWaffle
140 -200	KFC, Chin-Chin	–	Пузата Хата	–	–
200 і вище	McDonald's	–	–	–	–

Як бачимо середній чек McDonald's найвищий серед конкурентів, це зумовлено високою якістю продукції та удосконаленням технологій, а також через високу репутацію і довіру до бренду. Споживачі готові платити більше за якість та гарантію безпечності продукції. Що стосується закладів швидкого харчування що засновані на національній кухні то на ринку вони досі не представлені. Заклади подібного типу є в сегментах з вищим середнім чеком які працюють в форматі кафе, ресторанів (Батьківська Хата).

### Література

1. Зайцева Г. М., Бордюгова Д. В. – Перспективи розвитку ресторанного бізнесу в сегменті швидкого харчування / Збірник матеріалів II всеукраїнської науково-практичної конференції м. Київ 24 квітня 2019 р.

2. Різниця між фастфудами, огляд ресторанів швидкого харчування [Електронний ресурс] – Режим доступу <https://www.food-service.com.ua/ua/riznitsya-mizh-fastfudami-oglyad-restoraniv-shvidkogo-harchuvannya-i119>

# ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМИ ВНУТРІШНІХ БІЗНЕС – КОМУНІКАЦІЙ ПІДПРИЄМСТВА

Савченко Т.В., к.е.н., доцент

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Під комунікаціями у широкому сенсі розуміють процес обміну інформацією між двома чи більшою кількістю осіб за допомогою вербальних і невербальних засобів [1].

Комунікаційні процеси залежно від типу середовища, в якому відбувається обмін інформацією, поділяються на зовнішні та внутрішні. Зовнішні комунікації характеризують обмін інформацією закладів гостинності із суб'єктами зовнішнього середовища, а внутрішні комунікації – це здійснення обміну інформацією в середині організації.

Як зовнішні, так і внутрішні комунікації є носіями бізнес-комунікацій, якщо вони безпосередньо пов'язані з підприємницькою діяльністю закладів гостинності.

Сферою дії внутрішніх бізнес – комунікацій є формування ділових стосунків серед персоналу закладів. Внутрішні бізнес – комунікації поділяються на вертикальні (за ступенем підпорядкування компанії) та горизонтальні (між структурними підрозділами).

Внутрішні бізнес – комунікації – це обмін інформацією в рамках організаційної структури закладу, як в межах окремого структурного підрозділу, так і між структурними підрозділами (табл. 1.).

**Таблиця 1 –Характеристика елементів системи внутрішніх бізнес – комунікацій**

За каналами передачі інформації	Формальні	Передбачені організаційною структурою
	Неформальні	не передбачені організаційною структурою
За напрямом передачі інформації	вертикальні	комунікації зверху вниз і знизу вгору
	горизонтальні	Здійснюються між особами, які перебувають на одному рівні і єрархії
	діагональні	Відбуваються між особами, котрі перебувають на різних рівнях ієрархії
За кількістю учасників	комунікації між двома індивідами	
	комунікації між індивідом та групою	
	комунікації всередині групи	
Форми комунікації	Усні	ділова розмова, бесіда, обговорення, співбесіда, спір, полеміка, дискусія, дебати, диспут, переговори, торги
	Писемні	планової та звітної документації, пам'ятних записок, доповідей, оголошень, довідників, фірмових газет тощо
За характером сприйняття інформації	друковані	
	вербальні (словесні)	
	невербальні (безсловесні)	
	вербально-візуальні	

Ефективність внутрішніх бізнес – комунікацій забезпечується через чіткий розподіл обов'язків, повноважень і відповідальності структурних підрозділів, дотримання службової етики, використання сучасних засобів зв'язку, врахування перепон, виникають між каналами обміну інформацією [2].

Внутрішні бізнес – комунікації поєднані тісним зв'язком із системою мотивації персоналу.

Систему мотивації персоналу можна поділити, окрім матеріальної та нематеріальної на формальну та неформальну. Формальна система мотивації підтверджується низкою супровідних документів таких як: наказ на преміювання або оголошення догани. Неформальна система мотивації супроводжує весь процес спілкування, що відбувається у трудовому колективі, особливо між підлеглими та керівництвом.

У цьому випадку великого значення набуває вміння керівництва заохочувати до продуктивної праці своїх підлеглих через:

- визнання їх особистого внеску у досягненнях колективу закладу;
- коректному підході при обговоренні сильних та слабких сторін працівників;
- наявності вміння «надихати» на плідну співпрацю;
- заохочення ініціативності працівників до висловлювання власних думок;
- побудові процесу спілкування на взаємоповазі.

При побудові як вертикальної, так і горизонтальної комунікації необхідно пам'ятати про важливість правильного вибору засобу комунікації. Сьогодні все більшої популярності набувають електронні засоби зв'язку, не зважаючи на зручність, доступність та економію часу, не можна заперечувати, що ефективність прямої комунікації (індивідуального спілкування) поряд з політикою відкритих дверей набагато вища ніж при непрямій комунікації.

### **Література**

1. Войнаренко С.М. Комунікативна політика підприємств в сучасних умовах. Вісник Хмельницького національного університету. Хмельницький. 2011. – № 6, Т. 2. – С. 51-54.
2. Носач Л.Л., Величко К.Ю. Дослідження сучасного ринку маркетингових комунікацій. URL: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/esprstp\\_2012\\_2\\_32.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/esprstp_2012_2_32.pdf). (дата звернення: 27.03.2022)

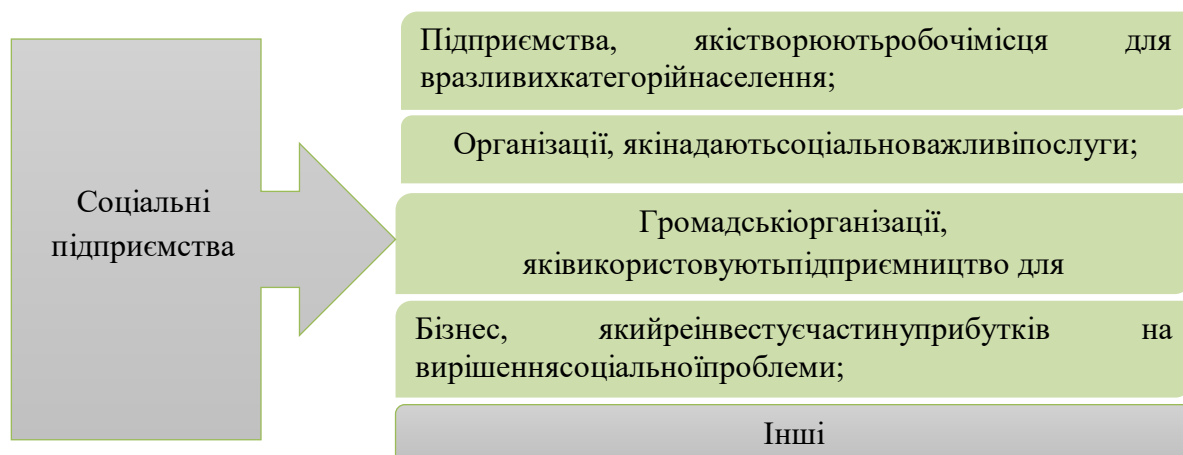
## **СОЦІАЛЬНЕ ПІДПРИЄМНИЦТВО В УКРАЇНІ: ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРАКТИКИ**

**Соколюк К.Ю., к.е.н., доцент, Донець Л.Я., к.т.н., доцент,  
Мунтян І.В., канд. соціол. наук, старший викладач, Долинська О.О., асистент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Останнім часом все більше уваги приділяють такому виду підприємництва як соціальне. Визначень даного поняття у навчальній та навчально-методичній літературі наразі є досить багато. Всі вони зводяться до одного – соціальне підприємництво передбачає поєднання процесу вирішення соціальних проблем із отриманням суб'єктом підприємництва прибутку. По суті, це унікальна в сучасних умовах можливість поєднання двох напрямів: вирішення соціальних проблем та отримання економічних вигід.

Раніше вважалося, що досягнення соціального ефекту, як кінцевого результату, не має на меті отримання економічних вигід. Зазвичай, соціальним підприємництвом ми називали лише той бізнес, що направляє певну частину власних прибутків на вирішення конкретної соціальної проблеми. Але, як свідчить досвід, це не зовсім так.

**Соціальні підприємства** – це організації різних сфер діяльності, форм власності та головне – способів вирішення соціальної проблеми [1]. Такими компаніями можуть бути різні суб'єкти господарювання (рис. 1):



**Рис. 1 – Соціальні підприємства**

Будь-який бізнес у своїй діяльності має певні складові, за якими є можливість визначити його соціальний напрямок. Зокрема, соціальне підприємництво має такі, притаманні лише йому, ознаки [1]:

- Направлене на вирішення соціальних проблем;
- Несе значущі для конкретної громади цінності;
- Є по своїй природі самоокупним підприємством;
- Таке підприємство має конкретну соціальну мету;
- Є інноваційно спрямованим у вирішенні певної соціальної проблеми;
- До своєї роботи залучає громаду;
- У роботі зберігає підприємницький підхід;
- Здійснює позитивний соціальний вплив [1].

Особливою та відмінною ознакою є те, що для соціального підприємництва характерний баланс: чітка та прорахована бізнес-модель та соціальна складова, що розв'язує проблеми громади або вразливої групи населення, або екологічні потреби за допомогою грошей з бізнесу [2].

Варто пам'ятати, що соціальне підприємництво та соціально відповідальний бізнес – це одне й те ж саме. Зокрема, соціальне підприємництво спрямовує весь свій прибуток на вирішення соціальних чи екологічних питань і, як правило, створюється саме з цією метою, а соціально-відповідальний бізнес – може лише частину свого прибутку скерувати на потреби громади [2].

Задля розвитку даного напрямку в Україні діє «Соціальне підприємництво: досягнення соціальних змін за ініціативою «знизу» – наймасштабніший в Україні проєкт із розвитку соціального бізнесу [3]. Спрямованість даного проєкту це розвиток професійного потенціалу соціальних підприємців, формування суспільної думки, побудова екосистеми для розвитку. Періодом реалізації даного проєкту було – 1 березня 2018 – 31 жовтня 2020. Результатом є створення [socialbusiness.in.ua](http://socialbusiness.in.ua) – інтерактивної онлайн-платформи та сприяння розвитку професійного потенціалу. Окрім того, розвитку соціального підприємництва сприяє й Українська соціальна академія (УСА), яка допомагає людям та надихає їх втілити ідеї соціальних змін у бізнес, що стабільно зростає, за допомогою освітніх курсів і менторів, котрі діляться здобутим у бізнесі досвідом [4]. УСА за підтримки державно-приватного партнерства, підприємницьких ініціатив та соціальної відповідальності бізнесу створила перший інноваційний соціальний кластер задля соціальних стартапів, щоб розвивати соціальне підприємництво в Україні.

Отже, можемо підсумувати, що **соціальне підприємництво** – це діяльність, прибутки від якої спрямовуються не лише на виплату заробітної плати та фінансове збагачення, але й на вирішення соціальної проблеми.

Варто пам'ятати, що на сьогодні соціальну складову необхідно розглядати з позиції конкурентної переваги соціального підприємництва над іншими видами бізнесу. Її слід використовувати при розробці маркетингової стратегії та у ході дослідження цільової аудиторії та поведінки споживачів. Тому що, якщо вірити дослідженням, майбутнє підприємницької діяльності – саме за соціальним підприємництвом, а тому саме зараз – найкращий час, щоб розпочати діяльність в даному напрямку.

### Література

1. Соціальне підприємництво. Що це? URL: <https://fundraiser.games/news/socalne-pdprimnictvo-shcho-ce/>
2. Соціальне підприємництво: міфи та реальність URL: <https://www.prostir.ua/?news=sotsialne-pidpryjemnytstvo-mify-ta-realnist>
3. Соціальне підприємництво в Україні. URL: <https://socialbusiness.in.ua/>
4. Українська соціальна академія. URL: <https://social-academy.com.ua/about/>

## СЕКЦІЯ «МЕНЕДЖМЕНТ І ЛОГІСТИКА»

### ОСОБЛИВОСТІ РЕГУЛЮВАННЯ СТРАТЕГІЧНОГО РОЗВИТКУ ВИНОРОБРОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

Агєєва І.М., к.е.н., доцент, Ніколюк О.В., д.е.н., професор, Коренман Є.М., ст. викл.  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Виноробство є однією з провідних галузей харчової промисловості України. Національні виробники мають багаторічні традиції виготовлення високоякісного вина, яке високо оцінюється не тільки на внутрішньому ринку, а й за кордоном. Разом з тим, у виноробній галузі відзначається низка негативних тенденцій, які загрожують не просто ефективному її функціонуванню, а й перспективам розвитку. Так, за період 2010–2021 рр. обсяги виробництва виноматеріалів скоротилися більш ніж на 50 %; обсяги виробництва натуральних виноградних вин – майже на 80 %; зменшилася частка продукції власного виробництва у торговельній мережі; експорт виноградних вин скоротився більш швидкими темпами, ніж імпорту; спостерігається ситуація, коли обсяги виробництва вин скорочуються, а рівень їх споживання залишається відносно стабільним та ін [1]. Зазначені негативні тенденції пов'язані з дією низки чинників, серед яких слід назвати: зменшення площ насадження винограду та збільшення їх зрідженості; анексія Криму, внаслідок якої втрачено потужності з вирощування винограду і низка підприємств з розливу вина, що скоротило попит на продукцію виноградарства Одеської та Миколаївської областей; сортова невідповідність та недостатня якість винного матеріалу; падіння купівельної спроможності населення і втрата ринку збуту в зоні антитерористичної операції в Донецькій і Луганській областях; недосконалість державного регулювання виноградарства та виноробства в частині надмірності оподаткування, невпорядкованості дозвільних та технічних вимог тощо.

Регулювання галузевого розвитку за сучасних умов потребує урахування специфіки функціонування галузі, а також чинників успіху, характерних для кожної окремої галузі, які визначають основні напрями та характер розвитку її підприємств у майбутньому. Розглядаючи виноробні підприємства слід зазначити, що їх господарська діяльність напряму залежить від характерних особливостей виноробної галузі, які визначаються загальними тенденціями переробної промисловості. Важливою особливістю господарської діяльності



виноробних підприємств є нерівномірність ділової активності та завантаження виробничих потужностей протягом року, які зумовлені сезонною специфікою попиту на продукцію виноробної галузі (підвищення у періоди купівельної активності: лютий–березень, липень–серпень, листопад–грудень) та особливостями циклу виробництва. Сезонний характер ділової активності, в свою чергу, визначає й специфіку виробничо-фінансового циклу підприємств виноробної галузі, що проявляється у нерівномірності формування грошових потоків – недостатність грошових коштів у період сезонного зростання виробництва (зростання запасів матеріалів та готової продукції, вартості незавершеного виробництва) та пік притоку грошових коштів у період реалізації виробленої виноробної продукції [2-3].

Досягнення адаптивності та збалансованості розвитку виноробної галузі в процесі здійснення кількісних та якісних змін в бізнес-процесах її підприємств потребує удосконалення механізму регулювання розвитку виноробства.

Головна ідея щодо наукового обґрунтування удосконалення механізму регулювання виноробної галузі полягає у обґрунтуванні стратегічних пріоритетів, напрямів та методів регулювання розвитку виноробства виходячи, перш за все, з потреб окремих підприємств у їхній сукупності та з оцінки стану динамічної збалансованості розвитку галузі.

Чільне місце в структурі механізму регулювання розвитку виноробної галузі посідає блок процесів регулювання. Його перший етап передбачає виявлення проблем розвитку виноробної галузі на основі ситуаційного аналізу галузі та оцінки динамічної збалансованості її розвитку. В результаті отримуємо певний інтегральний показник збалансованості та картину проблем виноробної галузі, яка визначає потребу в застосуванні певних дій з підтримки її розвитку у відповідності до визначених пріоритетів. Запропонований підхід потребує розробки відповідних методичних підходів.

Для вибору напрямів, методів та інструментів реалізації галузевої політики держави необхідно чітко уявляти трансмісійний механізм впливу держави на бізнес-процеси підприємств, що передбачає виділення економічних важелів регулювання.

На нашу думку, до їх числа належать: темп зростання обсягів реалізації продукції; технічні вимоги; ставки акцизного податку; статус підприємств і режим господарювання; рівень ризиків; обсяг інвестицій і ставки амортизації; режим оренди землі або майнових комплексів; доходи населення тощо.

За інших рівних умов темп зростання реалізації є головним важелем, оскільки відображає реальний обсяг доходів, які отримують виноробні підприємства, його динаміку, пов'язаний з обсягами виробництва та зміною запасів готової продукції. В подальшому наближенні даний показник надає інформацію про структуру реалізації вин на національному та зовнішньому ринку та особливості її динаміки. Крім того, темп зростання обсягів реалізації має важливе значення на мікроекономічному рівні, оскільки виступає однією зі стратегічних цілей виноробних підприємств. Впливаючи на темпи зростання обсягів реалізації можна досягти збільшення фінансових результатів діяльності виноробних підприємств, зниження витрат як наслідку ефекту масштабу, забезпечення робочих місць тощо.

Велике значення в ході реалізації механізму регулювання розвитку виноробної галузі мають блоки організаційного та інформаційного забезпечення. З точки зору організаційного забезпечення основними напрямками дій держави мають стати наступні:

- 1) визначення Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства в якості центрального органу виконавчої влади в сфері виноградарства і виноробства і закріпити цю норму у галузевому законодавстві;
- 2) налагодження співпраці і вироблення процедури консультацій з об'єднаннями виноградарів та виноробів з питання підготовки аналітичних матеріалів та проектів змін до нормативно-правових актів галузевого спрямування;

Міністерству розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України у співпраці з Державною інспекцією із захисту прав споживачів активізувати роботу по виробленню галузевих технічних регламентів.



Узагальнення існуючих думок з приводу сутності і структури механізму регулювання, надало змогу запропонувати наступне визначення: механізм регулювання виноробної галузі являє собою послідовність реалізації комплексу дій організаційно-економічного характеру, спрямованих на забезпечення стійкого економічного зростання при збалансованості бізнес-процесів на основі використання певних способів, методів та інструментів управління розвитком виноробної галузі, що відповідають особливостям її функціонування. В якості основних блоків такого механізму пропонується виділити такі: блоки організаційного, інформаційного та методичного забезпечення; центральним блоком є блок процесів регулювання, який ґрунтується на сценарному динамічному моделюванні збалансованості розвитку галузі і матриці стратегій регулювання.

### **Література**

1. Стан виноробної галузі у світі: веб-сайт. URL: <http://takeprofit.org/economicnews.php>
2. Державна служба статистики України: веб-сайт. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>
3. Пропозиція – Головний журнал з питань агробізнесу: веб-сайт. URL: [propozitsiya.com](http://propozitsiya.com).
4. Концепція галузевої Програми розвитку виноградарства та виноробства України на період до 2025 року. М-во аграр. політики та продовольства України. URL: <http://minagro.gov.ua>.

## **ВПЛИВ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ЛОГІСТИЧНІ ПРОЦЕСИ**

**Дроздова В.А., к.е.н., доцент**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Останніми роками логістичні процеси в Україні розвивались дуже стрімко, проте військові дії також стрімко змінили географію працюючих підприємств, що позначилось на економічних показниках. За різними даними близько 30 % підприємств повністю не працюють, а 45 % працюють лише частково [1]. Персонал компаній відповідно або звільнено, або у відпустці за свій рахунок, або у простої чи працюють неповний робочий день, переважна більшість працівників має дохід максимум 50 % від того що був до 24.02.2022 року.

Про розвиток технологій, що можуть покращити виробничі процеси в рамках виробничої логістики зараз взагалі не йде мова. Зазвичай на це потрібні гроші яких зараз обмаль, окрім того підприємства повинні працювати для того щоб зміни могли відбутись, а зараз у підприємств немає впевненості що будівлі та обладнання взагалі вціліють.

Закупівельна логістика має суттєві зміни, бо постачання морським шляхом зараз неможливо, транзитні перевезення з країн Балтії через Білорусь не відбуваються. Окрім того масштаб закупівель та асортимент також змінюється, велика частина вантажів це військова допомога та гуманітарні вантажі.

Транспортна логістика зазнала великих змін. Внутрішні перевезення суттєво скорочено через бойові дії. У багатьох компаній залишився автопарк не непідконтрольних зараз територіях, окрім того є проблема нестачі водіїв, яка зараз поступово вирішується, бо перший час водії повертались до сімей та навіть за наявності авто нема кому було їм керувати. Зараз транспортна логістика оговтується, більш-менш зрозуміло які маршрути безпечні, на яких треба бути обережними. Повертаються регулярні перевезення пошти (наприклад Нова пошта відновлює роботу на 1600 відділеннях та 1500 поштоматів).

За даними Асоціації міжнародних автомобільних перевізників України ще на початку березня першими спростили перетин держкордонів для українських перевізників Польща, Литва, Латвія та Словаччина, які на період воєнного стану звільнили перевізників гуманітарних вантажів від обов'язкового оформлення дозволів на міжнародні вантажні

перевезення. Пізніше до них приєднались Молдова, Румунія, Естонія, Австрія, Німеччина, Угорщина, Турція, Болгарія. Деякі з країн додатково звільнили українських перевізників від оплати дорожніх зборів на автомагістралях та швидкісних дорогах, а згодом ще більш спростили документообіг, дозволив здійснювати усі двосторонні та транзитні перевезення без дозволів.

Інформаційна логістика постійно зазнає змін, підтримуючи всі інші види логістики. Зараз можливо стверджувати, що пандемія коронавірусу певним чином допомогла Україні підготуватись до роботи у військовому стані. Ті зміни, що відбулись за останні 1,5 роки у цифровізації інформаційних потоків зараз суттєво допомогли підприємствам та державі; багато хто з працівників працює віддалено в Україні та навіть із-за кордону продовжуючи бути корисним для своєї держави та компанії. Це дозволило не припиняти роботу багатьох підприємств.

Таким чином, незважаючи на важкий стан економіки, скорочення виробництва та інші негативні економічні процеси, перезапуск всієї бізнес-інфраструктури за умови припинення військових дій можливий у досить обмежений час. Для цього потрібна віра та праця.

### **Література**

1. Офіційний сайт Асоціації міжнародних автомобільних перевізників України.  
URL: <http://www.asmap.org.ua/>
2. Хавунка Т. Українська економіка під час війни. Що далі? Економічна правда. 15.04.2022 URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/04/15/685810/>

## **СУЧАСНА СИСТЕМА КОМУНІКАЦІЙ ЯК ЧИННИК КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА**

**Дьяченко Ю.В., к.е.н. доцент, Коренман Є.М., ст. викладач,  
Бондар В.А., к.е.н. ст. викладач  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Загострення конкуренції в умовах ринкової економіки змушує підприємства більш ефективно розробляти та впроваджувати інноваційні засоби сучасних комунікацій, на основі яких вони зможуть підвищити рівень управління власною конкурентоспроможністю.

Комунікацію можна визначити як форму зв'язку, як один із проявів інформаційного обміну або обміну інформацією між живими істотами у процесі їх безпосереднього спілкування за допомогою технічних засобів. Дослідження показують, що керівник 50-90% усього часу витрачає на комунікації. Це здається дуже багато, але стає зрозуміло, якщо врахувати, що керівник займається цим постійно, щоб реалізувати свої ролі у міжособистих відносинах, інформаційному обміні в процесах прийняття рішень, в плануванні, організації, мотивації та контролі. Через те що обмін інформацією входить в усі види управлінської діяльності, комунікацію називають пов'язуючим процесом, що поєднує частини організації в єдине ціле. Тому, якщо усунути комунікацію, то організація перестане бути керованою, її діяльність набуває хаотичного, нескоординованого характеру.

Серйозною перешкодою у налагодженні ефективних комунікацій в ділових організаціях є авторитарне відношення адміністрації до підлеглих, нечіткість або небажання керівників виконувати свої обов'язки, відсутність здорової атмосфери у розробці ділової політики і мотивації для спілкування працівників між собою, неправильне визначення прав і відповідальності, страх керівників і підлеглих за наслідки при передачі надто відвертої інформації тощо. До суб'єктивних факторів, що знижують ефективність контактів між окремими працівниками, слід віднести той факт, що люди, які обмінюються інформацією, по-різному тлумачать однакові поняття, мають неоднаковий рівень знань, перебувають у

різному емоційному стані тощо. Тому в процесі спілкування і передачі інформації виникають перешкоди, спотворення інформації, непорозуміння, уповільнення інформаційного процесу тощо. До того ж потрібно мати на увазі, що одержувачі інформації сприймають насамперед ту інформацію, яку вони сподіваються одержати та іноді ігнорують дані, які суперечать уявленням, які у них склалися [1].

Комунікації зі споживачами відіграють важливу роль у сучасних ринкових відносинах і переорієнтація на індивідуальний маркетинг змушує підприємства адаптуватись до нових умов навколишнього середовища. Задоволення потреби у більш індивідуальному обслуговуванні споживачів потребує використання сучасних методів збуту. Одним із сучасних напрямів прямого маркетингу є продаж продукції через Інтернет-каталоги розміщені на сайті підприємства.

TTL-комунікації підприємства мають включати:

- корпоративний веб-сайт підприємства;
- пошуковий маркетинг (SEM);
- оптимізацію сайту у пошукових системах (SEO);
- соціальний медіа маркетинг(SMM);
- контекстну та медійну рекламу;
- прямий маркетинг з використанням email- розсилки;
- вірусний, партизанський, прицільний маркетинг.

Для постійної залученості споживачів у діяльність підприємства доцільно удосконалювати сайт підприємства можливістю інтерактивного зв'язку зі споживачами, який буде викликати відчуття професійності, зручності та довіри. Пропонується використання сучасних методів привернення уваги споживачів (нейромаркетинг, SMART вебсайт-концепт, діджитал-сторітеллінг, візуальний контент, маркетингова автоматизація) [2].

Впровадження візуального контенту має створювати більш ефективний контакт зі споживачами на основі візуалізації пропозиції. Це можуть бути відео-презентація підприємства, відео звернення до споживачів, репортажі,живі трансляції, анімація, відео рекомендації – все те, що концентрує увагу споживача і сприяє його задоволенню.

### **Література**

1. Пахуча Е. В. Застосування інструментів маркетингових комунікацій у підвищенні конкурентоспроможності підприємств. Агросвіт. – 2020. – № 19-20. – С. 82–89.
2. Creativity.ua: [Інтернет-портал]. Комунікаційні тренди-2020: візуалізація, диджиталізація, креатив. URL: <https://creativity.ua/marketing-and-advertising/komunikatsiini-trendy-2020-vizualizatsiia-dydzhitalizatsiia-kreatyv/> (дата звернення: 12.04.2022).

## **ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ЛЮДСЬКИМ КАПІТАЛОМ НА СУЧАСНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ**

**Каламан О.Б., д.е.н., проф., Мандрикін Д.В., асистент  
Одеський національний технологічний університе, м. Одеса**

Для розробки методологічних підходів до управління людським капіталом підприємства необхідно враховувати існуючі методологічні інструменти та принципи як найбільш ефективні рішення, накопичені теорією та практикою управління.

Нині, завдяки сучасним теоріям управління, категорію людського капіталу переведено із зони неокласичної економіки праці у площину корпоративного управління. У багатьох розглянутих дослідженнях категорію людського капіталу підприємства ототожнюють з людськими ресурсами, що, в свою чергу, призводить до методологічних протиріч, внаслідок заміни одного поняття іншим відбувається дублювання функцій в управлінні персоналом та включення деяких елементів, які є чужорідними для теорії людського капіталу.

Крім того, деякі термінологічні особливості розглядаються у вітчизняних роботах з управління. Замість категорії управління людським капіталом найчастіше використовується «управління людськими ресурсами» у контексті управління персоналом чи стратегії кадрової політики. Необхідно зазначити, що терміни «персонал», «кадри» та «людські ресурси» можуть бути синонімізовані, оскільки, на нашу думку, людський капітал є їхньою якісною інтегральною характеристикою.

Практики управління людським капіталом підприємства висвітлені у дослідженнях у США та Європі авторами Е. Брукінга, Т. Стюарта, Л. Едвіссона, М.С. Мелоуна та присвячені процесу формування та розвитку інтелектуального капіталу підприємств. Так, на інноваційних підприємствах, де використано людський капітал як ключовий ресурс, спостерігалася їх висока ефективність за допомогою значного збільшення ринкової вартості та активної капіталізації [1, 2, 3, 4].

Р. Каплан та Д. Нортон для оцінки ефективності управління людським капіталом використовували систему збалансованих показників, дотримуючись такої позиції, що «ви отримуєте те, що вимірюєте», і наголошували, що лише один показник-параметр не можна використовувати для вимірювання. Керівникам важливо мати збалансовану картину взаємозв'язку фінансових показників та показників виробничих [5]. У зв'язку з цим «для заповнення оцінної відомості керівники повинні розглядати ефективність функціонування підприємства з чотирьох позицій: з позиції покупця, з фінансової позиції, позиції інновацій та навчання співробітників та внутрішньої». Збалансована система показників орієнтована не так на контроль, як на стратегію і бачення, тому дана модель може допомогти узгодити індивідуальну роботу співробітників із загальною стратегією розвитку підприємства. З погляду внутрішнього змісту система управління людським капіталом, заснована на цій моделі, є комбінацією прямих і непрямих фінансових та нефінансових показників, які, відповідно цій концепції, повинні забезпечувати справжню картину діяльності організації, з урахуванням людського капіталу в його розпорядженні. Перевагою такого підходу є те, що кожна компанія при розробці системи оцінки може самостійно визначити показники та критерії, які визначають вартість людського капіталу.

Перевага цієї теорії полягає у визначенні цілей і, як наслідок, у виробленні певної стратегії, а також у взаємозв'язку її з індивідуальною роботою співробітників. Її застосування дозволить підприємству зосередитися на невеликій кількості важливих показників, що впливають на формування людського капіталу. Однак, недоліком є те, що запропонована теорія розглядає людину як витрати підприємства, а не як джерело її доходу. Цілеспрямований моніторинг діяльності підприємства дозволяє швидше здійснювати прогнозування, ніж вимірювати кількісно людський капітал.

На основі системи збалансованих показників Р. Каплана та Д. Нортон, які створили її в 1996 р., Я. Фітценц відобразив систему збалансованих показників для управління корпоративним людським капіталом [6], у їх складі:

— Human Capital Revenue Index - показник індексу прибутковості людського капіталу, який визначається як прибуток, поділений на еквівалент повного робочого часу працівника;

— Human Capital Cost Index – показник індексу ціни людського капіталу, що розраховується як розподіл суми витрат на персонал на показник еквівалента повного робочого часу працівника;

— Human Capital Profit Index – показник індексу доходу людського капіталу, що розраховується як прибуток за вирахуванням «придбаних послуг», поділені на еквівалент повного робочого часу працівника. Цей показник, на думку Saratoga Institute, відображає окупність інвестицій у людський капітал.

На нашу думку, не ясно, чим відрізняється перший і третій показник з вище представлених, оскільки у звітності вітчизняних підприємств немає категорії «придбаних послуг», при цьому прибуток розраховується вже за вирахуванням усіх витрат, у тому числі і витрат на послуги, що були придбані. Також незрозумілий показник «еквівалент повного робочого часу», оскільки автор під ним розуміє «всіх осіб з платіжної відомості, включаючи

контрактників та інших тимчасових працівників», у зв'язку з цим виникає питання про визначення даного показника, оскільки він відображає не робочий час, а, швидше фонд оплати праці всіх працівників. Тоді чим відрізняється показник загальних витрат на персонал і показник еквівалента повного робочого часу при розрахунку індексу ціни людського капіталу. Безумовно, результати даного дослідження ми не применшуємо, однак їхній розрахунок вимагає детального опрацювання та адаптації до практики сьогодення.

Вочевидь, що, попри різноманіття підходів до управління людським капіталом, ще не представлено єдиної універсальної методики. Проте, очевидно, що показники системи збалансованих показників Каплана та Нортон, а також фінансові індекси людського капіталу Я. Фітценца можна адаптувати до вітчизняних підприємств за певного детального опрацювання та апробації.

В результаті дослідження автори розраховали, що ринкова вартість компанії з урахуванням наведених вище факторів збільшується на 30 %. Однак у складі наведених індексів, на нашу думку, є якісні атрибутивні показники, які не піддаються кількісному виміру. Якщо тотальну винагороду виміряти через вартісні показники заробітної плати можна, індекс утримання співробітників можливо оцінити через показник сталості кадрів, то індекси гнучкості і чесності сумнівні, вимагають подальшого опрацювання та адаптації, також існує складність у зборі інформаційних даних.

Очевидно, що на основі аналізу підходів до теорії управління людським капіталом можна констатувати, що він переважно розглядається як об'єкт нематеріальних активів. Еволюція розвитку продуктивних сил призвела до того, що поняття людського капіталу виходить за межі його фізичного уречевлення.

### **Література**

1. Kamukama N., Ahiauzu A., Ntayi J. M. Intellectual Capital and Performance: Testing Interaction Effects. *Journal of Intellectual Capital*. 2010. – Vol. 11. – No. 4. – P. 554–574.
2. Maditinos D. et al. The Impact of Intellectual Capital on Firms' Market Value and Performance. *Journal of Intellectual Capital*. 2011. – Vol. 12. – No. 1. – P. 132–151.
3. Pedrini M. Human capital convergences in intellectual capital and sustainability reports // *Journal of Intellectual Capital*. 2007. – Vol. 8. – No. 2. – P. 346–366.
4. Chang W. S. Hsieh J. J. Exploring a human capital driven intellectual capital framework: evidence from information technology industry in Taiwan. *European Journal of Social Sciences*. 2011. – Vol. 21. – № 3. – P. 392–404.
5. Каплан Р.С., Нортон Д.П. Збалансована система показників. Від стратегії до дії. К.: ЗАТ «Олімпік-Бізнес». 2003. – 320 с.
6. Фітценц Я. Рентабельність інвестицій у персонал: вимір економічної цінності персоналу. К.: Вершина, 2006. – С. 54-57.

## **ОЦІНЮВАННЯ ТА АТЕСТАЦІЯ ПРАЦІВНИКІВ ЯК СКЛАДОВІ ЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ**

**Козак К.Б., д.е.н., доцент**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

**Вступ.** Ефективно керувати можна таким об'єктом, показники діяльності якого та ресурси що йому належать, піддаються оцінюванню, вимірюванню та діагностуванню. Оцінювання працівників, як елемент системи управління персоналом – це процес визначення цінності, корисності конкретних осіб для певного підприємства. Очевидним є, що головною метою системи управління персоналом є забезпечення відповідних якісних та кількісних характеристик персоналу цілям підприємства. Тобто, управління персоналом в першу чергу

повинне здійснюватися через управління його трудовим потенціалом, що оцінюється як за ефективністю реалізації, так і за ефективністю розвитку трудового потенціалу персоналу. При цьому реально оцінити трудовий потенціал персоналу підприємства можливо лише в умовах професійної діяльності, що надає актуальності дослідженням, направленим на удосконалення організаційно-управлінських механізмів щодо розвитку трудового потенціалу персоналу підприємств [1].

Важливо зазначити, що для підприємств, особливо в умовах кризи, важливим стає збереження більш ефективних працівників. Оцінка ефективності працівників може проводитися на кожному етапі роботи з персоналом: при прийнятті на роботу; надходженні від працівника клопотання про підвищення заробітної плати та/чи переведенні на іншу посаду; проведенні перетворення підприємства; для аналізу стану справ підприємства з метою визначення подальшої стратегії розвитку тощо. Звідси випливає, що і цілі оцінки персоналу відповідно будуть різними.

Але, типовою помилкою підприємств у підході до оцінки персоналу є відсутність поняття різниці між власне оцінкою й атестацією персоналу, хоча відмінності між цими двома процедурами суттєві. У першу чергу, не співпадають нормативні бази: оцінка регулюється локальними нормативними актами підприємства, натомість атестація – законодавчими актами, зокрема Кодексом законів про працю України [2], Законом України від 12.01.12 № 4312 «Про професійний розвиток працівників» [3] тощо.

Так, у Законі України «Про професійний розвиток працівників» [3] наведені нижче терміни вживаються в такому значенні (табл. 1)

**Таблиця 1 – Визначення деяких термінів щодо атестації працівників  
Закону «Про професійний розвиток працівників»**

№ за/п	Термін	Значення терміну
1	Атестація працівників	процедура оцінки професійного рівня працівників кваліфікаційним вимогам і посадовим обов'язкам, проведення оцінки їх професійного рівня
2	Підтвердження кваліфікації працівників	процедура визначення відповідності професійних знань, умінь і навичок працівників установленим законодавством вимогам і посадовим обов'язкам, проведення оцінки їх професійного рівня шляхом атестації
4	Працівник	фізична особа, яка працює за трудовим договором (контрактом) на підприємстві, в установі та організації незалежно від форми власності та виду діяльності або у фізичної особи, яка відповідно до законодавства використовує найману працю
6	Роботодавець	власник підприємства, установи, організації незалежно від форми власності та виду діяльності або уповноважений ним орган чи фізична особа, яка відповідно до законодавства використовує найману працю

*\*розроблено автором на підставі джерела [3]*

Але, як атестація, так і оцінювання працівників - це процеси, в яких приймають участь об'єкти та суб'єкти управління персоналом (керівники, працівники), це дослідження і вимірювання певних професійно значущих характеристик чи досягнутих результатів професійної діяльності працівника або групи працівників та порівняння їх зі встановленими параметрами : нормами, вимогами, стандартами, еталонами тощо. За допомогою оцінювання визначається міра відповідності працівника посаді, яку він обіймає (професії, за якою працює), і рівень досягнення ним очікуваних результатів праці. За результатами оцінювання також з'ясовується потенціал працівників, важливий для реалізації стратегії підприємства.

Оцінювання персоналу на підприємствах проводилося майже завжди, проте протягом тривалого часу оцінювання залишалось формальним інструментом, частіше за все зведеним

лише до встановлення відповідності працівника посаді, яку він обіймає або професії, за якою працює. Формалізований підхід до оцінювання не забезпечує об'єктивною та корисною інформацією про працівників. У сучасних умовах беззаперечним залишається факт, що лише високопрофесійні, талановиті й орієнтовані на розвиток працівники спроможні забезпечити успіх підприємства на ринку. Виявити талановитих працівників і дієво використовувати наявний людський потенціал можливо лише за допомогою ефективного оцінювання працівників.

**Висновки.** Оцінювання та атестація забезпечують постійний моніторинг рівня знань і навиків персоналу. Сучасні підприємства активно використовують можливості кіберпростору і цифрових технологій, кордони ведення бізнесу розширюються, з'являються і впроваджуються нові технології. Тому не дивно, що сучасний світ характеризується динамічними змінами у вимогах до професійних знань і навиків працівників. Постійна діагностика відповідності професійних знань працівників сучасним вимогам забезпечує своєчасне оновлення знань, що сприяє успішному розвитку підприємства. Дані діагностики слугують основою формування ефективної системи управління персоналом, а саме – програми розвитку персоналу, оскільки керівництво та співробітники служби персоналу володіють інформацією про актуальні потреби персоналу в навчанні. Оцінювання та атестація дозволяють розставити пріоритети у структурі витрат на навчання та сприяє раціональному використанню фінансових ресурсів.

Отже, оцінювання дає змогу виявити професійний та особистісний потенціали працівників. Майже кожен співробітник є носієм знань, умінь, талантів, нахилів, здібностей, якими він наділений від природи чи здобув протягом життя. Виявлення невикористаного потенціалу працівників дозволяє покращити ефективність застосування наявних людських ресурсів підприємства і вирішувати стратегічні майбутні завдання. Так, оцінювання працівників у вигляді атестації посідає одне з основних місць у системі управління персоналом, а отже, знання теорії та володіння професійними компетенціями у напрямку проведення оцінки є цінними для керівників сучасних підприємств.

### **Література**

1. Козак К.Б. Управління розвитком трудового потенціалу персоналу підприємства [Текст]: автореф. дис. канд. екон. наук : 08.00.04 /Міжнар. ун-т бізнесу і права. – Херсон, 2011. – 20 с. рис. Рубрикатор НБУВ: [У9\(4УКР\)306.71-640-21](#)

2. Кодекс законів про працю [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08/print1412155380798712#Text>  
Закон України «Про професійний розвиток працівників» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4312-17#Text>

## **ПІДВИЩЕННЯ ОСОБИСТОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ: ЯК РОЗУМІТИ ТА З ЧОГО ПОЧИНАТИ**

**Корсікова Н.М., к.е.н., доцент**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Саме визначення особистої ефективності є досить «розмитим», не має чіткого визначення. Але, як правило, воно визначається як здатність людини виконувати певні завдання максимально швидко і якісно, успішно досягати поставлених цілей.

Тобто особиста ефективність пов'язується з традиційним поняттям ефективності та кількісними показниками: що, скільки, «за скільки» (час, витрати фінансів, матеріалів, тощо), з яким рівнем якості ми виконуємо свою роботу.

Більшість фахівців і теоретиків сучасного менеджменту сходяться на думці, що саме техніки самоменеджменту можуть допомогти сучасній людині впоратися зі складними проблемами, які пов'язані з підняттям рівня особистої ефективності. А відповідно поняття самоменеджмент традиційно визначається як послідовне і цілеспрямоване використання методів роботи у повсякденній практиці, для того, щоб оптимально і зі змістом використовувати свій час [1].

І на сьогодні саме питанню раціонального використання часу і досягненню успіху у традиційному розумінні присвячено більшість досліджень і публікацій у відносно новій управлінській науці – самоменеджмент.

Такі відомі сучасні автори як Д. Кеннеди [2], П. Берд [3], Ф. О'Коннелл [4], та багато інших також пов'язують вирішення проблеми підвищення особистої ефективності в основному з питанням раціонального використання часу: як зробити так, щоб встигати зробити більше справ, якісно.

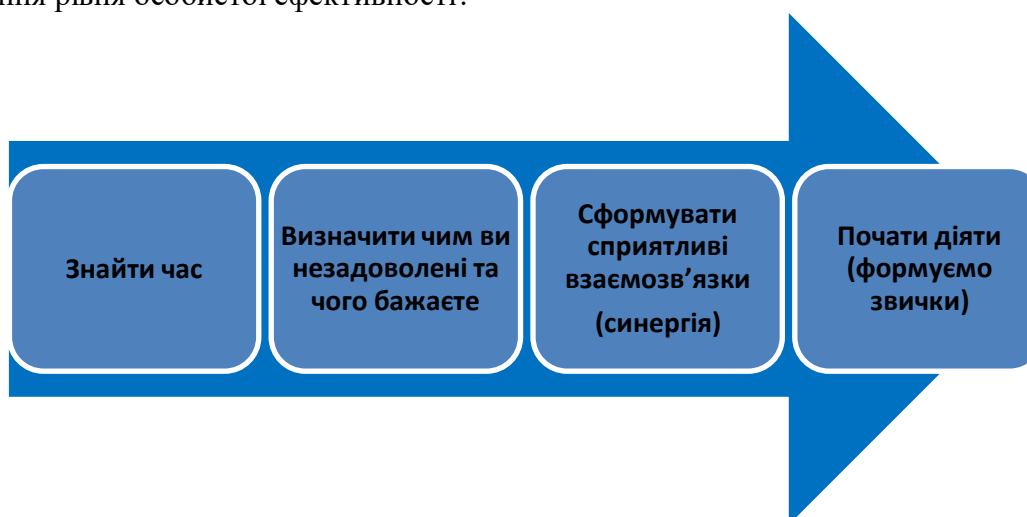
Але ж чи завжди виправданий такий підхід? Уявіть таку ситуацію: ви намагаєтесь встигнути зробити безліч справ, застосовуєте модні прийоми та методики планування часу, делегування, значно підвищили свій професійний рівень та рівень інтелекту; ваша організація досягла дійсно значних результатів, керівництво вами задоволено і ви отримали довгоочікуване підвищення, але в остаточному підсумку – ви опиняєтесь у стані емоційного спустошення чи навіть «вигорання». Чому так?

Виявляється, що ви займаєтесь не своєю справою, яка потребує від людини прояву тих особистих якостей, які у вас відсутні, або є вашою слабкою стороною; ви прагнете приділяти як можна більше уваги різним сферам життя: родині, здоров'ю, спорту тощо, а робота забирає майже весь ваш час; у вас постійно виникають конфлікти з підлеглими, ви їх не розумієте, а тому ви майже весь час перебуваєте в стані емоційного дискомфорту.

Можна і далі перераховувати різні обставини, які зводять нанівець всі ваші зусилля щодо підвищення своєї особистої ефективності. Що не так? Що необхідно робити щоб не потрапляти у цей стан? Які ще критерії особистої ефективності ми часто не враховуємо?

Виявляється, що найбільшим мотиватором є наша задоволеність. Тобто наші зусилля повинні не тільки призводити до певного результату, а й приносити задоволення. Тільки тоді людина буде мотивована до ефективної праці. Й саме врахування цього фактору (задоволеність) і визначає сучасний підхід до визначення понять ефективність і успіх.

Так які ж перші кроки необхідно зробити для досягнення особистого успіху і підвищення рівня особистої ефективності?



**Рис. 1 – С чого починати шлях до підвищення особистої ефективності**  
(власна розробка)

Реалізація на практиці сучасного погляду на самоменеджмент, як управління власними ресурсами, вимагає системного підходу до вибору відповідних методик і практик, а саме – формування власної системної концепції підвищення особистої ефективності.



Саме комплексний, системний підхід до процесу підвищення особистої ефективності і саморозвитку дає можливість отримати від своєї діяльності не тільки значного професійного ефекту, але й задоволення від самого процесу праці.

Це відбувається за рахунок:

- правильного визначення сфери своєї професійної діяльності, в якій будуть цілком використані ваші сильні особисті характеристики і компетенції;
- розширення професійних можливостей і рівня ділової культури;
- розуміння своїх обмежень і намагання їх усунути та підвищити рівень своїх компетенцій, як професійних, так і універсальних;
- вміння застосовувати ефективні практики тайм-менеджменту;
- формування раціональної особистої концепції ділової кар'єри.

### **Література**

1. Зайверт Л. Ваше время в Ваших руках: советы деловым людям, как эффективно использовать рабочее время. – М.: Интерэксперт, 2011. – 267 с.
2. Дэн Кеннеди. Жесткий тайм-менеджмент. Возьмите свою жизнь под контроль. Альпина Паблишер, 2018.
3. Полли Бред. Тайм-менеджмент. – М.: Грана-Файер, 2003.
4. О'Коннелл, Фергюс Успевай всё вовремя. Самоучитель по тайм-менеджменту: пер.англ.изд. / Ф. О'Коннелл. – М.: Издательство «Дело и Сервис», 2007. – 176 с.

## **ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ**

**Савенко І. І., д.е.н., професор, Седіков Д. В., доктор філософії з менеджменту, ст. викл.  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Для визначення ролі інформаційного забезпечення матеріальних потоків, дослідимо тлумачення понять інформаційні потоки та матеріальні потоки. Згідно Закону України «Про інформацію» № 2657-ХІІ від 2 жовтня 1992 року під інформацією розуміють документовані або публічно оголошені відомості про події та явища, що відбуваються у суспільстві, державі та навколишньому середовищу. Інформаційні потоки – сукупність циркулюючих в логістичній системі, між логістичною системою та зовнішнім середовищем відомостей, необхідних для управління і контролю логістичних операцій [1].

Матеріальний потік – це продукція, яка має речовинну форму, знаходиться в стані руху та розглядається в процесі прикладання до неї логістичних операцій і віднесена до визначеного часового інтервалу. Матеріальний потік відзначається чітким набором параметрів і може бути класифікований за наступними ознаками: по відношенню до логістичної системи, за номенклатурою і асортиментом, за характеристикою вантажу в процесі транспортування, за ступенем детермінованості, за ознакою неперервності, інтенсивністю, за ступенем стабільності, за ступенем мінливості, за характером руху елементів потоку, за ступенем періодичності, за ступенем керованості, за ступенем впорядкування елементів потоку тощо [2].

Управління інформаційним потоком передбачає здійснення наступних основних типових функцій: фільтрацію потоку, тобто виборчу переробку одних і відторгнення інших інформаційних даних та документів; накопичення інформації та зберігання даних в інформаційному просторі; об'єднання і поділ інформаційних потоків в структурі інформаційної системи і в мережах комунікацій; транспортування потоків інформації; різні елементарно-інформаційні перетворення; обробка інформації, спрямована на отримання даних, пов'язаних із здійсненням логістичних операцій.

Потоки інформації в ході організації перевезення вантажів можливо виокремити в три групи.

До першої групи слід віднести потоки, які характеризують матеріальний потік – для зернової продукції (на прикладі пшениці): в залежності від ботанічних та біологічних ознак, кольору та скловидності пшеницю поділяють на сім типів. Кожний тип поділяється на підтипи. В залежності від показників якості: кількість та якість клейковини, масова частка білку, «число падіння», натура, вологість, та вміст зернових та смітних домішок, м'яку та тверду пшениці [3].

Друга група потоків формується на рівні конкретного транспортного перевізника, що залучений до вантажоперевезень (мікрорівень). При перевезенню збіжжя автотранспортом основним документом виступає автотранспортна накладна, яка оформляється відправником в чотирьох екземплярах (два для перевізника і по одному для продавця і покупця), підписується відправником і перевізником. При перевезенню збіжжя залізничним транспортом основним документом є залізнична накладна, яка виконує функції договору перевезень, товаророзпорядчого документа та підтвердження щодо прийняття вантажу до перевезення [4,5].

Підприємство створює внутрішні інформаційні потоки, які забезпечують оперативне керівництво діяльністю підструктур, та зовнішні інформаційні потоки, які забезпечують торгівельні операції в системі надання транспортних послуг. Внутрішні потоки інформації діляться на вертикальні (управлінські, офіційні), які представлені розпорядженнями, наказами, листами та горизонтальні (неофіційні), які носять довідково-інформаційне навантаження.

Вертикальна група інформаційних потоків корегується вказівками, положеннями, нормами, інструкціями контролюючих та законодавчих органів, зокрема і затвердженою на транспортному підприємстві системою керівництва. Ця група потоків максимально декретизована формально і змістовно. Горизонтальна група інформаційних потоків здатна змінюватися за формою з огляду на рівень ІТ-технологій на виробництві.

Третя група представлена потоками територіального, державного і світового рівня (макрорівня), які формуються певними державними структурами (міністерствами, управліннями), торгівельно-транспортними компаніями, комісіями та об'єднаннями. При перевезенню вантажу морським транспортом основним документом виступає коносамент, який засвідчує прийняття судновласником (перевізником) вантажу для перевезення, виступає товаророзпорядчим документом, свідчить щодо укладання договору перевезення вантажу морським шляхом, у відповідності з яким перевізник зобов'язується оставити вантаж за місцем призначення [6].

Супровід зернових експортних партій передбачає наявність наступних видів документації. Експортна декларація – міжнародний документ (застосовується у міжнародних перевезеннях), необхідний для вивезення товару країни-експортера в країну імпортер, який підтверджує законність угоди. Даний документ відображає повну інформацію про продукцію. Фітосанітарний сертифікат – документ, який видає державна служба з карантину та захисту рослин, який засвідчує відповідність фітосанітарного стану рослин і рослинної продукції вимогам країни-імпортера. Всі підконтрольні та підкарантинні матеріали, що надійшли з-за кордону і пройшли фітосанітарний контроль і отримали фітосанітарний сертифікат на прикордонно-перепускному пункті, підлягають вторинному карантинному огляду, а при необхідності - лабораторній експертизі в місці призначення. Сертифікат походження – документ спеціально установленої форми, який підтверджує, що товари вироблені або виконані в даній країні, і який містить інформацію для їх ідентифікації. Сертифікат якості – документ, який видається на зерно та продукти його переробки при здійсненні експортно-імпортних операцій, включаючи відвантаження в пункти накопичення для подальшого експорту і транзиту при перевантаженні через порти.

Огляд (інспектування) зерна та продуктів його переробки включає: попередню перевірку відповідності якості підготовлених до відвантаження партій; огляд транспортних засобів (залізничних вагонів, морських і річкових суден, критих автомобілів, контейнерів

тощо); відбір проб з партії зерна та продуктів його переробки; аналіз проб; формування проб з партії для зберігання.

### **Література**

1. Закон України «Про інформацію» № 2657-ХІІ від 2 жовтня 1992 р.
2. Савенко І.І. Логістичний підхід в управлінні потоками зернозберігаючих підприємств. Теоретико-правовий та методологічний аспекти: моногр. – Одеса: Поліграф. – 2008. – 272 с.
3. Національний стандарт України. Пшениця. Технічні умови ДСТУ3768:2004.
4. Статут автомобільного транспорту УРСР. Із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 1066 (1066-2016п) від 23.11.2016 р.
5. Статут залізниць України № 810 (810-20210п) від 04.08.2021 р.
6. Конвенція Організації Об'єднаних Націй про морські перевезення вантажів 1978 р. (Гамбург, 31 березня 1978 р.)

## **УКРАЇНСЬКИЙ БІЗНЕС ЛИШЕ НА 50 % ВИКОРИСТОВУЄ НАЯВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ НА ЕКСПОРТ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ**

**Ткачев В.А., аспірант  
Одеський національний технологічний університет**

В довоєнний час майже 160 млн тонн вантажів експортувалось з території України через морські торговельні порти Азовського та Чорного морів. З початком військової агресії РФ усі порти Чорного та Азовського морів були заблоковані агресором. Наразі працюють тільки три українські торговельні порти в дельті річки Дунай-Усть-Дунайський, Ізмаїльський порти та порт Рені. Потенційно через зазначені порти можливо транспортувати вантажі в країни ЄС та через канал Дунай-Чорне море в румунські чорноморські порти. Але потужності зазначених портів це лише десята частина довоєнного потенціалу портової галузі України.

Крім цього, в Україні залишається потужний залізничний транспорт, який відіграє ключову роль в транспортній системі України. В довоєнний час АТ «Укрзалізниця» транспортувала щорічно по мережі приблизно 315 млн тон вантажів та має потенціал перевезення приблизно 500 млн тон вантажів щороку. Наразі залізнична інфраструктура АТ «Укрзалізниця» має 13 працюючих залізничних прикордонних переходи з західними країнами:

— з Республікою Польща- 4 переходи (Ягодин-Дорохуськ; Ізов-Грубешув; Рава-Руська-Верхрата; Мостиська-2- Медика);

— з Румунією – 3 переходи (Вадул-Сірет-Дорнешти; Дяково-Халмеу; РеніДжурджулешть);

— зі Словацькою республікою- 2 переходи (Чоп-Чієрну на Тісоу; УжгородМатевці); – з Угорщиною – 2 переходи (Чоп-Захонь; Батьово-Еперешке);

— з Республікою Молдова- 2 переходи (Сокиряни-Окниця; МогилівПодільський-Велчинець).

Потенційна спроможність перевезення вантажів на експорт залізничним транспортом на сьогодні складає приблизно 220 тис. тон щодоби (3422 вагони на добу), у тому числі зернових вантажів – приблизно 47,5 тис. т. (орієнтовно 731 вагон). Загалом за місяць потенційна спроможність перевезення вантажів на експорт залізничним транспортом складає приблизно 6,6 млн. тон (102 660 вагонів), у тому числі зернових вантажів – приблизно 1,4 млн. тон (орієнтовно 21 930 вагонів ).

Але сьогодні український бізнес не використовує повністю наявний потенціал перевезення вантажів на експорт через залізничні прикордонні переходи. На сьогодні фактична середньодобова здача вантажів на експорт складає 1833 вагони (приблизно 119 тис. тон), або 53,6 % від потенційної спроможності. У тому числі зернових вантажів – 235 вагонів (приблизно 15 тис. тон), або 32,1 % від потенціалу.

Чому бізнес не використовує повністю наявний потенціал? Які основні проблеми заважають збільшенню експортних перевезень залізницею? З початку потрібно зрозуміти, що інфраструктура України кардинально відрізняється від залізничної інфраструктури Польщі, Угорщини, Словаччини та Румунії. Ширина залізничної колії України – 1520 мм, колії сусідніх західних держав (крім Молдови) – 1435 мм. Тобто вагони та локомотиви України не можуть вільно курсувати по мережі західних сусідів. При цьому, потрібно зазначити що ми маємо дільниці колії шириною 1520 мм, які заходять на територію сусідніх держав, так і дільниці колії шириною 1435 мм, які заходять на нашу територію. На цих дільницях знаходяться перевантажувальні термінали, які дозволяють перевантажити вантаж з вагону колії 1520 мм у вагони європейського розміру (1435 мм). Наразі ми маємо два способи перетину вантажів між двома залізничними системами (1520/1435) це: – перевантаження вантажів з вагонів колії 1520 мм у вагони колії 1435 мм на ділянках, які мають обидва види колії; – зміна на українських вантажних вагонах візків розміру 1520 мм на візки 1435 мм; але цей спосіб має суттєві обмеження.

Габарити українських вагонів відповідають вимогам сусідніх держав, втім зчепні пристрої вантажних вагонів мають різну конструкцію. Тому при курсуванні українських вагонів по сусіднім залізницям (після зміни візків) виникає необхідність у вагонах прикриття, які мають з одного боку європейські, а з другого боку українські зчепні пристрої.

Наразі заважає різко збільшити обсяги перевезення вантажів через прикордонні залізничні переходи чотири рівня проблем:

- проблеми адаптації українського бізнесу до зміни експортної логістики;
- неготовність іноземних залізниць/портової галузі до різкого збільшення обсягів перевезення/перевантаження українських вантажів;
- інфраструктурні обмеження прикордонних дільниць, нестача перевантажувальних потужностей на прикордонних дільницях;
- наявність бюрократичних процедур при експортних перевезеннях вантажів через залізничні прикордонні переходи.

## **АЛГОРИТМ РОЗРОБКИ ТА МЕХАНІЗМ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ БІЗНЕС-ПЛАНУ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

**Седікова І.О., д.е.н., професорка**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

У сучасних умовах розвитку інноваційних підходів до господарювання розпочинати новий бізнес або розширювати діюче підприємство можливо лише після визначення потреб ринку, які постійно змінюються. Динаміку ринкових тенденцій необхідно враховувати при розробці нової продукції, організації та фінансуванні її виробництва. Тобто перед початком кожного етапу вдосконалення виробництва, розширення видів діяльності або оновлення асортименту необхідно вирішити питання: чи варто вкладати кошти та витратити зусилля на реалізацію конкретного проекту? Інструментом вирішення цієї проблеми служить бізнес-план, розробка якого дозволяє узгодити інноваційні можливості з потребами ринку на визначений період часу.

Бізнес-планування – це механізм управління підприємством, що включає об'єктивну оцінку власної підприємницької діяльності і водночас необхідний інструмент проектно-

інвестиційних рішень відповідно до потреб ринку та ситуації господарювання [1]. У роботі Барроу П [2] зазначено, що «бізнес-план повинен визначати цілі підприємства та пояснювати, як і коли вони будуть досягнуті, які ресурси для цього будуть потрібні та чим підтверджуються зроблені припущення. Бізнес-план – документ, в якому відображено основні шляхи вирішення проблеми внаслідок її ґрунтовного аналізу задля обґрунтування доцільності запропонованого проєкту, залучення можливих контрагентів, потенційних інвесторів [3]. Бізнес-план – це документ, в якому описується конкретна бізнес-ідея та можливі шляхи її реалізації [4]. Бізнес-план – програма здійснення бізнес-операцій, дій підприємства, що містить відомості про підприємство, товар, виробництво, збут, маркетинг, організацію операцій та їх ефективність [5].

При розробці бізнес-плану враховують: стан підприємства, ситуацію на внутрішньому та зовнішньому ринках, перспективи розвитку економічних, фінансових та технологічних процесів у країні та за кордоном. На думку автора, розробку бізнес-плану необхідно починати з діагностики стану підприємства, його конкурентоспроможності. Наприклад, діагностика виробничого потенціалу підприємства покликана оцінити стан ресурсів та виробничих можливостей. Виробничий потенціал – інтегральний показник, що включає організаційні, науково-технічні, виробничі, фінансово-економічні, кадрові, маркетингові та соціальні можливості досягнення встановлених цілей управління. Системна діагностика стану підприємства дозволяє виявити рівень ризику кризи на різних стадіях економічного циклу. Наступним етапом стає визначення адекватного механізму управління підприємством та вирішення питань доцільності використання інвестиційних ресурсів. Організація системної діагностики діяльності підприємства з використанням відомих методів аналізу дозволяє достовірно оцінити стан та намітити перспективні напрямки використання інвестицій.

Розробка бізнес-плану вимагає дотримання низки принципів, властивих будь-якій системі планування. Серед принципів планування виділяють: цілеспрямованість, ефективність, реальність, правомочність, обґрунтованість, конкретність, гнучкість, динамічність, наступність, комплексність, системність [6].

На відміну від директивного централізованого планування, у бізнес-плані кожен із вищеназаних принципів набуває нового змісту. Якщо по-порядку, то «цілеспрямованість» у бізнес-плані означає обрання мети, адекватної ринковій кон'юктурі. Це може бути освоєння нового ринку чи іншого сегменту ринку. Метою бізнес-плану цілком можливо досягнення переваг у конкурентному суперництві. Або, наприклад, подолання кризової ситуації. Надалі, принцип «ефективності» безпосередньо пов'язаний із попереднім. Ефектом бізнес-плану стає досягнення вибраних цілей з найменшими витратами всіх видів ресурсів. «Реальність» передбачає можливість досягти поставленої мети. Коефіцієнт ймовірності запланованих подій має бути максимальним, оскільки на основі бізнес-плану надалі укладаються комерційні договори. «Правомочність», у нашому розумінні, для бізнес-плану означає правову забезпеченість та гарантованість запланованих подій, показників тощо. «Обґрунтованість» – заплановані показники, процеси, види операцій та дій суб'єктів плану носять раціональний і підкріплений реальними ресурсами характер. Усі показники бізнес-плану повинні мати конкретний і чітко виражений характер, вимір у кількісних та якісних величинах, у термінах їх досягнення у процесі виробничої чи інших видів діяльності підприємства. Принцип «наступності» означає взаємозв'язок планових показників від попереднього планового терміну до наступного. Особливу роль відводять принципам «гнучкості» і «динамічності».

Механізм імплементації розробленого бізнес-плану включає всі елементи управління. Так, відомий американський класик теорії управління М. Мескон зазначає: «управління – це процес планування, організації, мотивації та контролю, необхідний для формулювання та досягнення цілей організації» [7]. Задля імплементації бізнес-плану необхідна оптимальна система мотивації, головна мета – досягнення збалансованості інтересів держави,

підприємства та особистих інтересів працівників. При порушенні зазначеної збалансованості виникає конфлікт інтересів, що загрожує перерости у конфлікт особистостей.

Контроль як завершальний елемент системи управління виробничим чи економічним процесом виконує функцію перевірки виконавчої дисципліни. Однак тут потрібна розумна оптимальність контролю. Важливо, щоб контроль не переростав у нагляд, не губив розумну ініціативу, не сковував підприємництво. З іншого боку, функція контролю забезпечує системну перевірку виконання бізнес-плану, сприяє недопущенню помилок або їх своєчасного усунення. Контроль можна розглядати і як антикорупційний захід, що також є важливим у бізнес-плануванні.

Отже, розробка та імплементація бізнес-плану підприємства – найважливіший елемент системи управління діяльністю підприємства. Процедура розробки бізнес-плану повинна відповідати принципам, носити системний характер, здійснюватися безперервно на різні періоди: оперативні, довгострокові, перспективні. Виконання бізнес-плану – це керований процес виробничо-фінансової, технологічної, екологічної та соціально-економічної діяльності підприємства.

### **Література**

1. Яременко О.Л. Стратегічне управління суб'єктами господарювання: проблеми теорії та практики: монографія. Харків: Вид-во НУА, 2019. 587 с
2. Барроу П. Бізнес-план, который работает; пер. с англ. К.: Бізнес Букс, 2017. 288 с.
3. Осовська Г. В. Економічний словник: наук. видання. К.: Кондор, 2017. 358 с.
4. Алексеева М. М. Планування діяльності фірми: навч. метод. посіб. К.: Фінанси і статистика, 2018. 248 с.
5. Шудра В.Ф. Як підготувати успішний бізнес-план. Київ: VOCA. 2018. 108 с.
6. Потеев А. Т. Системна діагностика як найважливіша умова ефективного управління підприємством. Сімферополь, 2013. №245. 214 с.
7. Мескон М. Х. Основи менеджменту. англ. К. Знання. 2013. 702 с.

## **СЕКЦІЯ «ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ФІНАНСОВИХ ОПЕРАЦІЙ»**

### **ФОРМАТ ФІНАНСОВОГО ОБЛІКУ ТА КОНТРОЛЮ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВІЙНИ**

**Ткачук Г.О., д.е.н., доцент, Іванченкова Л.В., д.е.н. професор, Склад Л.Б., к.е.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Важкі події, які відбуваються на Україні з кінця лютого 2022 року, незважаючи на біль та страждання є початком великих трансформаційних процесів в економіці країн світу, у суспільстві та світогляді небайдужих людей. Безумовно воєнні події призвели до негативних економічних наслідків. Маємо падіння ВВП, зростання дефіциту бюджету, великий обсяг фізичних збитків, високий рівень міграції населення, критичну ситуацію у сільському господарстві та промисловості. Більшість компаній-членів Європейської бізнес-асоціації в Україні припинили або призупинили свою діяльність у воєнний час (57 %). За даними опитування КІШЕ (аналітичний підрозділ Київської школи економіки) та Gradus, близько 39 % компаній зупинили свою діяльність і ще 20 % практично не працюють.

Центр економічної стратегії зробив такі невтішні висновки щодо стану української економіки під час війни:

— Станом на 8 квітня 2022 року загальні фізичні збитки оцінюються в 80 млрд. дол. : транспортна інфраструктура – 39 млрд. дол. та житло – 29 млрд. дол.

— Дефіцит загального фонду бюджету за I квартал 2022 року становить 67,5 млрд. грн. (близько 2,3 млрд. доларів).

— Знизились обсяги зовнішньоекономічних операцій. У березні імпорт товарів в Україну становив 30 % від лютого обсягу, експорт товарів, відповідно, 50 %.

— За оцінками ООН, з 24 лютого 2022 року з України виїхало 4,2 млн. осіб. Майже 6,48 мільйона людей є переміщеними особами в Україні внаслідок війни.

— Українське сільське господарство є прямою жертвою російської агресії, оскільки бойові дії часто відбуваються на українських полях. Близько 13% території України заміновано.

— Збитки промислових активів, що задокументовані, становлять 6,7 млрд. дол. Повідомлялося про пошкодження чи руйнування близько ста промислових підприємств.

Економічна ситуація напружена. Пряме вторгнення агресора завдало матеріальних збитків та призвело до фізичного знищення будівель, споруд та іншого майна; підприємства, що припинили свою діяльність в умовах війни, більше не сплачують податки та не поповнюють державний бюджет; промислові підприємства або знизили обсяги виробництва, або не працюють зовсім, як це сталося на тимчасово окупованих територіях й на територіях активних бойових дій; значно знизились обсяги міжнародної торгівлі; експорт та імпорт мають логістичні обмеження, заблоковано морські перевезення, і це при тому, що Україна перевозила морем 62 % загальної доларової вартості товарів; високі темпи міграції та внутрішнього переміщення населення може призвести до дефіциту робочої сили в Україні та уповільнення темпів відновлення економіки після війни.

Існує пряма загроза продовольчій безпеці як України, так і всього світу. Посівна компанія 2022 року проходить в скрутних умовах під звуки сирен та грохот бойової техніки. При цьому зазначимо, що частка виробництва пшениці, кукурудзи, ячменю та насіння соняшника у Харківській, Луганській, Донецькій, Запорізькій та Херсонській областях, де існує ризик затяжної війни, становить відповідно 23 %, 3 %, 21 % та 20 %.

В таких умовах українська економіка, як ніколи, націлена на ідентифікацію економічних загроз та ризиків, що пов'язані із втратою майна та фінансової незалежності на всіх рівнях економічного розвитку (держави, регіону, підприємства, окремої людини). Зростає потреба у якісній та захищеній економічній інформації, джерелом якої є облікові дані та результати фінансового контролю, як підґрунтя для оперативного управління майном та ресурсами.

Мова йде про розробку комплексної програми захисту та відновлення вітчизняної економіки, до інструментарію якої входить фінансовий облік і контроль, трансформовані відповідно до умов воєнного часу.

Як ніколи зростає потреба в облікових даних високої якості, які є джерелом інформації для прийняття оперативних управлінських рішень. Формат фінансового обліку та контролю а умовах воєнного стану, на наш погляд, якраз і передбачає вирішення проблем забезпечення якості та захисту фінансово-економічної інформації.

Проблемні аспекти сучасного фінансового обліку та контролю на українському підприємстві загострюються у воєнні часи, зростає нагальна потреба в:

- організації віддаленого фінансового обліку господарських операцій та процесів, в тому числі за надзвичайних подій та його технічного оснащення;
- оцифруванню подання фінансової, податкової та статистичної звітності;
- застосуванню різних форматів віддаленого (он-лайн) спілкування із співробітниками, керівництвом, контрагентами, банками, контролюючими органами тощо;
- зростанні презентативності обліково-звітної інформації;
- спроможності обліковців до засвоєння новітніх інформаційних технологій;
- залученні незалежних аудиторів та експертів для підтвердження об'єктивності даних фінансового обліку і контролю;
- забезпеченні захисту інформації, в тому числі, цифрової;
- мобільності облікової інформації;

- забезпеченні підвищеного контролю за збереженням активів підприємства;
- забезпеченні стресової стійкості фахівців.

У новому форматі фінансовий облік не тільки надає обґрунтовано достовірну, своєчасну та зрозумілу інформацію для оперативного управління підприємством в умовах стресового ведення бізнесу, але й забезпечує контроль за збереженням майна та дозволяє оцінити збитки від його втрати в результаті руйнування або за інших причин.

При цьому важливу роль грає особа головного бухгалтера, до якої за сучасних умов роботи крім високого рівня фахових компетентностей висуваються вимоги щодо стресової стійкості, володіння інформаційними технологіями обліку та комунікаційними технологіями та мобільності.

Ми вже дещо засвоїли під час роботи в умовах пандемії. Вирішимо і нові завдання, що принесла війна, адже йдеться про життя, фінансове благополуччя та незалежність нашої держави і кожного з нас.

### **Література**

1. Економіка України під час війни: оперативна оцінка, квітень 2022. Центр економічної стратегії підготував оперативну оцінку української економіки під час війни. Бізнес Цензор: веб-сайт. URL: <https://biz.censor.net/r3334083>.

## **ДІДЖІТАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ**

**Євтушевська О.О., канд. екон. наук, доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Комунікаційні зв'язки в системі бухгалтерського обліку будь-якого суб'єкта господарювання реалізуються в динамічному інформаційному середовищі, складність якого виявляється в наявності комунікаційних бар'єрів, перешкод на шляху обліково-інформаційних потоків та, як наслідок, втратах і викривленнях інформації. При цьому виникає проблема належної гармонізації облікових комунікацій задля уникнення загроз, основними з яких є перешкоди психологічного, організаційного, соціального, технічного, технологічного, економічного характеру. Інтенсифікація потужностей облікової системи задля налагодження комунікаційних процесів та вирішення окреслених проблем, на нашу думку, стає можливою через застосування ІТ-інструментів та діджитал-технологій, які переведуть облікові роботи в цифровий формат, модернізують наявний інструментарій обробки та передачі інформації. При цьому максимально ефективно усунення комунікаційних розривів та мінімізація втрат облікової інформації мають спиратися на наявні розробки сучасних цифрових технологій разом з досягненнями фундаментальної і прикладної науки. Йдеться не просто про автоматизацію наявних механізмів побудови облікової системи, а про використання новацій технологічного характеру, цифрового мислення разом з професійними здібностями облікових фахівців до оцінювання, синтезу аналітичних висновків та стратегічного планування.

Одним зі шляхів уникнення та зменшення до мінімуму негативного впливу перешкод обліковим комунікаціям є впровадження цифрових технологій, що дає змогу отримати синергетичний ефект удосконалення організаційної структури, документообігу та взаємодії між учасниками облікових комунікацій, що підвищує прозорість та керованість комунікаційного процесу, дає змогу коригувати відхилення та окремі елементи під час реалізації проєкту ІТ-модернізації. На нашу думку, в подальшому актуальність цифрової трансформації комунікаційної складової частини бухгалтерського обліку зростатиме за рахунок того, що новації у сфері діджитал-технологій дають змогу вдосконалювати системи обробки та передачі інформації, забезпечують високу ефективність облікових процесів. Слід зауважити, що сьогодні у сфері суспільно-економічних відносин представлена велика



кількість дієвих інноваційних цифрових продуктів, спрямованих на подолання наявних недоліків обліково-інформаційного середовища.

Доповнення звичних функцій системи бухгалтерського обліку необхідністю консолідації процесів управління та ІТ-сервісів можна досягти за допомогою діджиталізації. Діджиталізація системи бухгалтерського обліку підвищить якість забезпечення обліковою інформацією її користувачів, які об'єднані єдиною цифровою платформою. Основним результатом впровадження діджитал-технологій, який очікують отримати, є максимальне скорочення інформації на паперових носіях, що має зменшити витрати часу та фінансових ресурсів на рутинну паперову роботу. Проте слід не лише забезпечити перетворення даних з паперової форми в цифрову, але й зробити можливими (за допомогою ІТ-інструментарію) пошук, оброблення та синтез звітних форм, контроль помилок, візуалізацію процесів та їх результатів, резервне копіювання тощо.

На підприємстві для скорочення паперових масивів облікової інформації можна впроваджувати технології близької дії, безконтактної ідентифікації інформації, наприклад карткові, біометричні технології, технології штрихового кодування, радіочастотної ідентифікації, мовленнєвого введення даних, машинного зору, зокрема QR-кодів та пристроїв для їх зчитування. QR-коди є простим, зручним та інтерактивним способом поширення й отримання інформації. До переваг QR-коду варто віднести те, що за його допомогою можна закодувати значний обсяг облікової інформації та з використанням цифрових пристроїв сканування й розпізнання легко отримати доступ до неї.

Використання діджитал-технологій для подолання перешкод обліковим комунікаціям безпосередньо пов'язані з труднощами як об'єктивного, так і суб'єктивного характеру. При цьому об'єктивні труднощі зумовлені нерівномірністю технологічного, економічного та соціально-комунікативного аспектів розвитку середовища функціонування суб'єктів господарювання, а суб'єктивні – сформованим роками сприйняттям традиційних способів отримання, оброблення, подання та використання облікової інформації, невпевненістю у майбутньому, яка зумовлена цифровими трансформаціями економіки.

Ініціативними векторами модернізації комунікаційного процесу для усунення бар'єрів та перешкод обліковим комунікаціям в умовах цифровізації є:

- вдосконалення матеріально-технічної, електронно-інформаційної та інституційної підтримки системи бухгалтерського обліку;
- ідентифікація учасників облікових комунікацій та формалізація їх повноважень в умовах цифровізації;
- формування професійних цифрових компетенцій та етичних норм фахівців з обліку;
- інтеграція напрямів ІТ-модернізації у стратегічні та тактичні цілі компанії;
- інтеграція внутрішніх процесів із зовнішніми платформами обліково-комунікаційних взаємодій.

## **ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАПОРУКА ЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКОВО-АНАЛІТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

**Маркова Т.Д., к.е.н., доцент, Пчелянська Г.Б., ст. викл., Славута О.Ю., асистент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Цифровізація сьогодні, без сумніву, стала невід'ємним складником майбутнього українського бізнесу та просування інноваційних процесів. Так, цифровізація – це один із головних факторів зростання світової економіки в найближчій перспективі (3-5 років). Зазначимо, що споживачами цифрових технологій виступають усі – держава, бізнес, громадяни. Крім прямого підвищення продуктивності, яке отримують компанії від використання цифрових технологій, є ланцюг непрямих переваг цифровізації, як-от економія

часу, створення нового попиту на нові товари й послуги, нова якість та цінність, зручність, оперативність тощо. За останні два десятиліття на українських підприємствах відбулися зміни в еволюції функцій управління, так планування трансформувалося в програмно-цільове планування (бюджетування), управління збутом та реалізацією – в маркетинг, бухгалтерський, статистичний, оперативний обліки та економічний аналіз – в систему обліково-аналітичного забезпечення управління. Якість обліково-звітного простору за допомогою використання цифрових технологій забезпечується активною інтеграцією традиційних методів обліку, аналізу, контролю та аудиту з методами менеджменту в єдину обліково-аналітичну систему отримання даних та обробки інформації. Індустрія бухгалтерського обліку є однією з галузей, у яких спостерігається зростання цифровізації і очікується ще більше зростання. Тому, система обліково-аналітичного забезпечення на підприємствах не є винятком для її удосконалення в результаті викликів інформаційно-технологічних та цифрових трансформацій. Відомо, що мистецтво бухгалтерського обліку бере свій початок понад 7000 років тому і з тих пір еволюціонував, щоб охопити цілу концепцію щодо передачі фінансової інформації про бізнес. Можливість використання облікової інформації суб'єктами господарювання для задоволення різноманітних інформаційних потреб і прийняття оптимальних економічних рішень з метою вирішення конкретних проблем і досягнення поставлених цілей забезпечується якісними властивостями самої облікової інформації.

Сутність системи обліково-аналітичного забезпечення полягає в об'єднанні облікових та аналітичних операцій в один процес, здійсненні оперативного мікроаналізу та використання його результатів при моделюванні управлінських рішень в системі економічної безпеки підприємства. Тому її головною метою є надання достовірної інформації для управління економічними процесами підприємства при виборі напрямів підтримання його безпеки та стійкого розвитку [1]. Бухгалтерський облік є «мовою бізнесу» і передбачає звітність фінансової інформації як внутрішньої, так і зовнішньої.

Сьогодні обліково-аналітичне забезпечення повинно відповідати таким вимогам [1]:

- надавати користувачам інформацію про поточний стан і тенденції розвитку підприємства та зміну конкурентного середовища;
- забезпечувати внутрішній контроль за діяльністю підприємства;
- чітко та достовірно відображати в зовнішній і внутрішній звітності всі господарські операції, що здійснюються на підприємстві;
- формувати базу вихідної інформації для складання планів розвитку підприємства;
- виявляти вплив окремих чинників на формування, використання та кругообіг активів і капіталу;
- сигналізувати про виявлення суттєвих змін у внутрішньому та зовнішньому середовищі, які можуть вказувати на момент виникнення чи реалізації певної загрози.

Цифрові технології відкривають унікальні можливості для розвитку нашої економіки й підвищення якості життя громадян. Штучний інтелект змінить систему бухгалтерського обліку та автоматизує облік господарських процесів, якими наразі займаються обліковці. Праця бухгалтерського персоналу зміститься з виконання рутинних облікових до більш творчих та креативних управлінських функцій. Таким чином, автори О. Мазіна та В. Олійник пропонують «...формування нового принципу бухгалтерського обліку – креативність, сутність якого полягає в адаптації системи бухгалтерського обліку підприємства та персоналу до нових умов функціонування з врахуванням динамічних змін інформаційних технологій, глобалізаційних процесів та обмеження ресурсів» [2].

Цифрова трансформація є важливою для бізнесу, щоб не відставати від ринку та позиціонувати себе конкурентно. Впровадження інформаційних технологій дозволяє організаціям приймати більш ефективні рішення, що дає змогу більш оперативно реагувати на будь-які можливості чи виклики. Технологія стимулює зміни на багатьох рівнях в організації.

Концепція побудови обліково-аналітичного забезпечення системи управління підприємством в розрізі звітної, аналітичної та контрольної складових враховує принцип системності і отримання «синергетичного ефекту». Така система дозволить зробити облікові і аналітичні процеси керованими, сприятиме забезпеченню безперервності об'єднання облікових і аналітичних операцій в один процес, проведення управлінського аналізу, аудиту та використання їх результатів для прийняття управлінських рішень, а також зможе позитивно впливати на формування якості підсумкової обліково-аналітичної інформації та прийнятих управлінських рішень [3].

Цифрові технології на підприємствах дозволяють знизити наступні п'ять видів витрат: пошук, витрати на копіювання, транспортування, відстеження та перевірку. Автоматизація інформаційних систем бухгалтерського обліку за технологіями Індустрії 4.0 сприятиме доступу в режимі реального часу до інформації та безпеки.

Зазначимо, що адаптація до технічної революції чинить тиск бізнес-стратегії та вимагає від компаній моделювання нових. Бухгалтерський облік не є винятком. Професія вийшла далеко за межі простої бухгалтерії та нарахування заробітної плати, і, як і закупівлі у партнерів, вона відіграє все більш стратегічну роль для перспективних компаній.

Обліково-аналітичні фахівці, наприклад, можуть застосувати свої унікальні людські навички в роботі, перетворюючи знання, отримані з високоякісних даних, у більш ефективне фінансове планування та звітність. В інтегрованому середовищі вони можуть співпрацювати з колегами з інших бізнес-підрозділів, щоб використовувати фінансові дані для стимулювання інновацій, побудови більш стійких і гнучких ланцюгів поставок і розробки планів управління бізнесом, які сприяють зростанню і забезпечують безперервність. Додавання інших технологій до суміші лише збільшує потенційну цінність. Бухгалтер завтрашнього дня з використанням цифрових технологій: більш релевантний, стратегічний і креативний, ніж будь-коли.

Отже, система обліково-аналітичного забезпечення з використанням цифрових технологій на підприємстві є основним підґрунтям для прийняття ефективних управлінських рішень.

### **Література**

1. Гайдук І.С. Обліково-аналітичне забезпечення управління економічною безпекою підприємства // Економічний вісник університету. 2016. Вип. № 28/1. С. 33-40.
2. Мазіна О.І., Олійник В.С. Цифровізація як найважливіший інструмент розвитку системи обліку та звітності. URL: <https://www.inter-nauka.com/uploads/public/15916561676404.pdf>
3. Кулинич М.Б., Матвійчук І.О. Побудова обліково-аналітичного забезпечення системи управління підприємством з використанням цифрових технологій. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/37472/1/272.pdf>

## **ВНУТРІШНЬОГОСПОДАРСЬКИЙ КОНТРОЛЬ У СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ХАРЧОВИМ ПІДПРИЄМСТВОМ**

**Іванченкова Л.В., д.е.н., професор, Ткачук Г.О., д.е.н., доцент, Скляр Л.Б., к.е.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

У сучасних умовах господарювання підвищені вимоги до ефективності управління промисловим підприємством обумовлюють необхідність функціонування адекватної системи внутрішнього контролю, що покликана сприяти досягненню цілей підприємства з мінімальними витратами, підвищенню його фінансової стійкості та конкурентоспроможності.

Внутрішній контроль на підприємстві, який виконує окрему управлінську функцію в межах самого підприємства, характеризується особливим колом дії і специфіки. Він особливий глибиною і точністю, тому що проводиться безпосередньо в управлінському апараті. Головні його задачі – постійний моніторинг економічної продуктивності виробництва, постачання, реалізації, фінансової діяльності, організації збереження грошових коштів, матеріальних активів; виявлення та усунення чинників, які призводять до втрат.

Суб'єктами внутрішнього контролю на підприємстві вважаються такі служби: фінансова, бухгалтерська, юридична, економічна, технічна відповідно до їх функціональних повноважень. Бухгалтерський контроль являє собою невід'ємну частину внутрішньогосподарського контролю. Статус головних бухгалтерів визначає роль і місце бухгалтерського відділу в єдиній системі внутрішнього фінансового контролю на підприємстві та вчасне надання керівникам підприємства об'єктивної інформації щодо стану виконання планів і програм із зазначенням причин невідповідності до затверджених прогнозованих показників, кошторису, розроблених нормативів. Отже, на цю службу покладені дві функції управління: організація облікового процесу на підприємстві й у його структурних підрозділах (інформаційна функція); контроль за раціональним, ощадливим використанням матеріальних, трудових і фінансових ресурсів, схоронністю власності (контрольна функція).

Для організації внутрішньогосподарського контролю на харчовому підприємстві першорядного значення набуває розробка положення про внутрішньогосподарський контроль, у якому чітко визначені функції контролю як для керівників різних відділів (структур, служб) виробництва, так і для керівників виробничих підрозділів (цехів, ділянок, бригад тощо), які за своїми посадовими обов'язками мають право ставити власний підпис на первинних документах, а також зобов'язані здійснювати контроль за використанням сировинних ресурсів, витратних і паливно-мастильних матеріалів, споживання електроенергії та за трудовими витратами. Такий порядок, в свою чергу, значно зміцнить відповідальне відношення керівного складу підприємства за дотриманням законодавства в ході здійснення документальних операцій та за впровадження на виробництві новітніх норм виробничих витрат.

Цілеспрямована система внутрішньогосподарського фінансового контролю харчового виробничого підприємства вимагає координації цієї роботи з боку єдиного центру. Координуючим центром внутрішньогосподарського фінансового контролю на будь-якому підприємстві повинна стати бухгалтерська служба, що володіє вищим правом такого контролю. Вона й покликана періодично звітувати перед керівництвом й власниками про результати своєї контрольної діяльності, а також про виконання всіма функціональними службами підприємства функцій фінансово господарського контролю в межах їх компетенції.

Модель внутрішнього контролю в господарстві відводить чинне місце постійному повному, системному й строго документальному контролю, який проводить бухгалтерська служба підприємства (об'єднання) у вигляді:

— попереднього контролю в період вивчення первинних документів, які подані на підпис головному бухгалтеру, зокрема і під час підписання угод, кошторисів, розпоряджень, що вимагають грошових видатків чи витрат матеріальних ресурсів;

— поточного контролю під час обліку господарських процесів і проведення інвентаризації товарних, матеріальних та інших видів цінностей;

— наступного контролю в період систематизації й вивчення облікової й звітної інформації, зокрема і за результатами здійснених спільно з іншими контролюючими службами ревізій і тематичних вивчень (перевірок) в окремо взятих підрозділах підприємства (виробничих ланках, цехах, майстернях, непромислових підструктурах, тощо).

Необхідно сформувати й реалізувати комплекс заходів по посиленню ролі бухгалтерського обліку і його кадрів у здійсненні контролю за збереженням власності, дотриманням режиму економії у витраті коштів, підвищенням якості й оперативності обліку на основі широкого впровадження нових, більш точних, методів обліку виробничих витрат.

У сьогоденних умовах господарювання може бути доцільним злиття бухгалтерії й фінансової служби в єдиний відділ (управління) обліку, фінансів і контролю. Це обумовлено самим тісним переплетенням вирішуваних бухгалтерами й фінансистами завдань фінансового й облікового забезпечення потреб економічного й соціального розвитку підприємства. Однак зосередження в єдиній економічній службі великого конгломерату управлінських функцій (у сфері планування, праці й заробітної плати, фінансування, кредитування, бухгалтерського обліку й контролю) суперечить принципу чіткої диференціації функцій управління й відповідальності конкретних служб за їх виконання, тобто бухгалтерський облік має залишатися самостійною інформаційною й контрольною підсистемою й в умовах цілісної системи управління підприємством.

Функціонування сучасної системи управління передбачає створення інтегрованої системи обробки економічної інформації при збереженні досить автономних функціональних підсистем, кожна з яких виконує конкретну цільову функцію управління, вирішуючи свої завдання за допомогою специфічних способів. Більш того, розосередження завдань бухгалтерського обліку за різними підсистемами системи управління і ліквідація самостійного статусу бухгалтерської служби послабили б її контрольні функції.

Підприємства повинні вести пошук найкращого варіанту організації внутрішньогосподарського контролю. Безперечно, кращим контролером за дотриманням режиму економії виступає відповідальність підрозділів за результати діяльності, що створює об'єктивні передумови для самоврядування й самоконтролю кожного структурного підрозділу підприємства.

До найбільш актуальних завдань впровадження систем контролю відноситься поширення нових методів моніторингу й контролю на низові ланки виробництва, посилення їх матеріальної відповідальності в межах тих показників, на які вони можуть здійснити безпосередній вплив. Тому невід'ємною частиною комплексної ревізії діяльності підприємств і виробничих об'єднань є перевірка стану планування й обліку роботи структурних підрозділів: виробничих одиниць, цехів, ділянок, окремих бригад, служб і відділів.

Особливого розгляду заслуговує питання про юридичний статус служби внутрішньогосподарського контролю. Створення на харчових підприємствах нових постійно діючих, але незалежних від керівництва, органів внутрішньогосподарського контролю є доцільним, оскільки дозволяють власникам отримувати достовірні дані про стан справ на підприємстві. Втім, створення таких служб веде до додаткових витрат, тому їх формування доцільне лише на великих підприємствах та об'єднаннях, а на невеликих підприємствах необхідно всіляко підвищувати відповідальність бухгалтерської, фінансової, юридичної й інших функціональних служб підприємства за здійснення внутрішньогосподарського контролю.

Отже, дієвість внутрішньогосподарського контролю багато в чому залежить від вибору найбільш раціонального співвідношення між елементами централізації й децентралізації при його здійсненні, що повинно наблизити контроль до місця здійснення господарських і фінансових операцій, розвантажити центральний апарат підприємства від вирішення оперативних питань у сфері попереднього, поточного й наступного контролю.

# ПРОБЛЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ФІНАНСУВАННЯ ВЛАСНОГО БІЗНЕСУ

Стасюкова К.В., канд. екон. наук, доцент кафедри цифрових технологій  
фінансових операцій

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Коли людина вирішує розпочати власний бізнес чи розширити вже існуючий, то однією з головних проблем стає капітал для втілення цієї ідеї. В цьому випадку на допомогу можуть прийти власні (збереження, нерозподілений прибуток), залучені (акціонування, розширення статутного фонду) або позичкові кошти (різні види кредитів, випуск облігацій тощо). Зараз ще отримали свій розвиток альтернативні джерела фінансування проєктів як-то краудфандинг, венчурні інвестиції та бізнес-ангели. Важливим при цьому є прийняти таке рішення щодо залучення коштів, яке буде найбільш ефективним, щоб структура джерел фінансування була якнайкраща.

*Краудфандинг* (англ. Crowdfunding, crowd – «громада, гурт, юрба», funding – «фінансування»), тобто «Фінансування громадою» – це співпраця людей, які добровільно об'єднують свої гроші чи інші ресурси разом, як правило через інтернет, аби підтримати зусилля інших людей або організацій. Громадське фінансування може виконувати різні завдання: допомога постраждалим від стихійних лих, підтримка з боку вболівальників чи фанатів, підтримка політичних кампаній, фінансування стартап-компаній та малого бізнесу, створення вільного програмного забезпечення тощо.

Для початку збирання коштів обов'язково повинна бути задекларована мета, визначена ціна її досягнення, а обчислення усіх витрат і способів фінансування мають бути відкриті для громади у вільному доступі.

*Венчурне інвестування* – це особлива система вкладення коштів у нові проєкти. Його головна і принципова відмінність від традиційного полягає в тому, що необхідні кошти можуть надаватися під перспективну ідею без гарантованого забезпечення наявним майном або іншими активами підприємця. Єдиною заставою служить спеціально обумовлена частка акцій у вже існуючій або лише створюваній фірмі. Венчурний інвестор не намагається придбати контрольний пакет акцій. Він розраховує, що керівники компанії, маючи контрольний пакет акцій, збережуть стимули для активного розвитку свого бізнесу.

У венчурному бізнесі прийнята наступна класифікація компаній, що претендують на отримання інвестицій:

*Seed* – по суті, це тільки проєкт або бізнес-ідея, яку необхідно профінансувати для проведення додаткових досліджень або створення пілотних зразків продукції перед виходом на ринок.

*Start up* – нещодавно утворена компанія, що не має тривалої ринкової історії. Фінансування для таких компаній необхідно для проведення науково-дослідних робіт і початку продажів.

*Early stage* – компанії, що мають готову продукцію і знаходяться на самій початковій стадії її комерційної реалізації.

*Expansion* – компанії, яким потрібні додаткові вкладення для фінансування своєї діяльності. Інвестиції можуть бути використані ними для розширення обсягів виробництва і збуту, проведення додаткових маркетингових досліджень, збільшення статутного капіталу або оборотних коштів.

*Бізнес-ангели* (англ. business angel) – це приватні неформальні інвестори, що вкладають засоби в маловідомі молоді компанії, як правило, без застави, в очікуванні зростання їх вартості.

Також, окрім фінансів, вони привносять в компанію цінніший вклад – досвід у сфері її діяльності і управлінські навички, чого, як правило, не вистачає компаніям на початкових стадіях, а також свої зв'язки.

Бізнес-ангели – це спроможні люди, що володіють не тільки фінансовими можливостями, але і колосальним досвідом по становленню і розвитку власного бізнесу.

Бізнес-ангели вкладають власні фінансові ресурси практично в ідеї, які в майбутньому можуть стати бізнес-проектами. Вони можуть інвестувати як від свого імені, так і через власні компанії. Основна перевага бізнес-ангелів перед традиційним банківським кредитом – приватні інвестори готові ризикувати. На відміну від банку, вони можуть надати як кредит на розвиток бізнесу, так і кредит на відкриття бізнесу. Крім того, вони беруть участь у бізнесі, дають професійні консультації, надають підтримку, адже вони безпосередньо зацікавлені в успіху підприємства.

Можна виділити 3 основні кроки по залученню бізнес-ангелу:

— Визначитись з унікальною ідеєю.

— Написати бізнес-план.

— Якнайкраще презентувати проєкт перед потенційними інвесторами.

З урахуванням вищенаведеного, перед підприємцем постає питання: Яким чином він обирає те чи інше джерело фінансування. Що для нього є найкращим? В такому випадку прийнятий наступний алгоритм:

— Оцінка потреб проєкту.

— Оцінка власних ресурсів для його покриття та потреб в залученні додаткових коштів.

— Аналіз можливих джерел фінансування й виплат за ними.

— Розрахунок показника середньозваженої вартості капіталу, а також фінансового левериджу й обрання найбільш ефективного ресурсу залученого капіталу.

## **СЕКЦІЯ «ОБЛІК І АУДИТ»**

### **ПРОДУКЦІЯ ОЛІЄЖИРОВОГО ПІДКОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ НА ЗОВНІШНЬОМУ РИНКУ АГРОПРОДОВОЛЬЧОЇ ПРОДУКЦІЇ – АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**

<sup>1</sup>Антонюк П.О., к.е.н., ст. науковий співробітник, <sup>2</sup>Антонюк О.П., к.е.н., доцент,

<sup>2</sup>Ступницька Т.М., к.е.н., доцент, <sup>2</sup>Баранюк Х.О., д-р філософії

<sup>1</sup>ДУ «Інститут ринку і економіко-екологічних досліджень НАН України», м. Одеса,

<sup>2</sup>Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

В останні роки, починаючи з 2014 року в товарному експорті України переважає агропродовольча продукція, частка якої в 2021 році хоч і скоротилась в порівнянні з попередніми роками, проте склала 40,7 %.

В свою чергу в агропродовольчому експорті одну із провідних позицій займає продукція олієжирового підкомплексу (насіння сої, ріпаку, соняшнику та продукти їх переробки – олія та макуха). В 2021 р. експорт цих видів продукції склав 9983 млн. дол. або 36,0 % агропродовольчого експорту, що є другим результатом після товарної групи «Зернові культури» з виручкою 12334 млн. дол.

Відомим недоліком агропродовольчого експорту України є обмежена номенклатура товарів, що стосується також продукції олієжирового підкомплексу, і це ставить отримання величини валютної виручки в залежність від кон'юнктури світового ринку.

Так, період 2013 – 2016 рр. характеризувався скороченням експортних цін в межах 15,5 – 31,0 %. Ситуація суттєво змінилась в 2016 – 2021 рр. різким зростанням експортних цін в результаті чого експортна виручка зросла з 6204 млн. дол. в 2016 р. до 10715 млн. дол. в 2021 р. або на 172,7 % практично без суттєвого збільшення кількості реалізованої продукції (табл. 1).

**Таблиця 1 – Експорт продукції олієжирового підкомплексу України у 2016 і 2021 рр.**

Види продукції	2016 рік			2021 рік		
	Кількість, тис.т.	Виручка, млн. дол.	Середня ціна 1 т, дол.	Кількість, тис.т.	Виручка, млн. дол.	Середня ціна 1 т, дол.
<b>Насіння</b>						
Соя	2736	985	360	1098	606	552
Ріпак	994	392	394	2671	1691	633
Соняшник	197	75	381	79	39	494
Всього	3927	1452	370	3848	2336	607
<b>Олія</b>						
Соняшникова	4872	3705	760	5090	6335	1244
Соева	153	111	725	241	295	1224
Ріпакова	92	68	739	166	223	1343
Всього	5117	3884	759	5497	6853	1246
<b>Макуха</b>						
Соняшникова	3983	729	183	4130	1228	297
Соева	334	116	347	471	255	541
Ріпакова	107	21	196	169	43	254
Всього	4424	866	195	4770	1526	320
Разом	13468	6202	460	14115	10715	759

\* Розраховано авторами за даними Державної служби статистики України [1]

Як видно основною олійною культурою в експорті є соняшник на продукцію якого в 2021 році припадає 68,8 %. Це менше ніж в 2016 р. коли його частка була 72,7 %, що пов'язується із збільшенням ролі сої та ріпаку і продукції їх переробки.

Такі масштаби експорту дозволяють Україні займати серйозні позиції на світовому ринку, а саме: перше місце по об'єму експорту соняшникової олії та макухи. Так як більша частина урожаю сої та ріпаку йде на експорт, то серед світових експортерів сої Україна входить в ТОП-10 країн, а по ріпаку – третє місце після Канади та Аргентини.

Зростання експортної виручки пов'язується насамперед із збільшенням експорту рафінованої соняшникової олії. Головним чином екпортується олія нерафінована, частка якої в 2021 році склала 90,3 % при середній експортній ціні за 1 т в розмірі 1219 дол.. В той же час, олію рафіновану реалізували по середній ціні 1475 дол. за тону або на 21 % більше. Основними імпортерами являються Індія, Китай та країни ЄС. Ряд країн цього союзу імпортують сиру олію в значних обсягах, що інколи перевищує внутрішні потреби, для подальшої переробки та реалізації під своїми торговими марками по значно вищій ціні. Так, Нідерланди при чисельності населення 17,3 млн. осіб в 2021 році імпортували 518,7 тис. т сирій соняшникової олії, що дає можливість для зростання їх експорту. Як результат, експорт Нідерландів продукції товарної групи 15 «Жири та олії тваринного або рослинного походження» майже досягає рівня України тільки завдяки практиці реекспорту продукції.

Важливим резервом зростання експорту продукції являється збільшення переробки соєвих бобів та ріпаку на вітчизняних заводах і експорту не насіння цих культур, як це має місце зараз, а продукції їх переробки (олії та макухи).

### Література

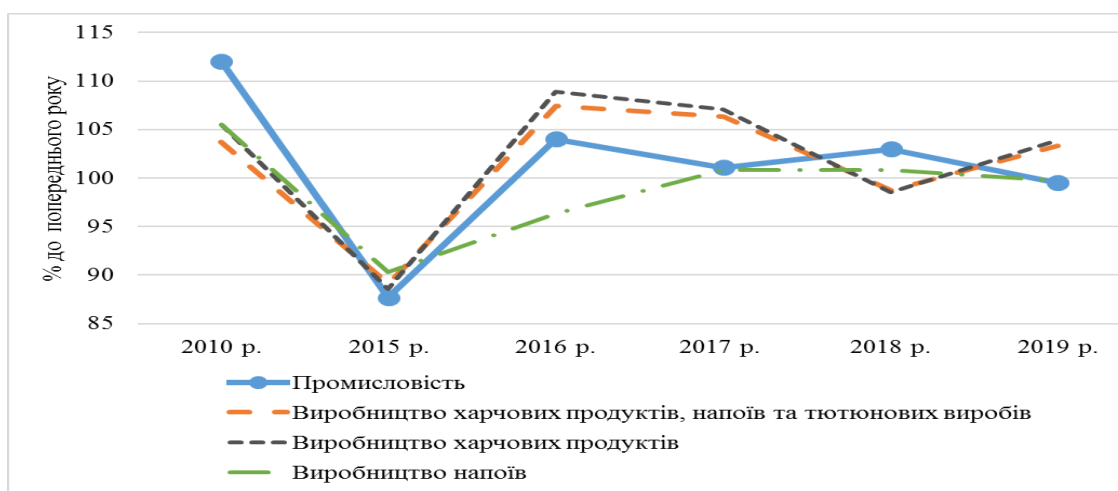
1. Державна служба статистики України. URL: <http://ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 15.03.2022).



# МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ЩОДО ОЦІНКИ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ НА ОСНОВІ СТРАТЕГІЧНОГО АНАЛІЗУ НА МАКРО- ТА МЕЗОРІВНЯХ ЇЇ ДОСЛІДЖЕННЯ

Купріна Н.М., д.е.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Харчова промисловість України є стратегічною галуззю, яка забезпечує продовольчу та економічну безпеку країни, потребує пошуку інструментів та механізмів забезпечення конкурентоспроможності даної галузі та ефективності її функціонування. Тому, для даного суб'єкта національної економіки, необхідно провести дослідження і виявити тенденції виробництва та реалізації продукції (рис. 1), а також фінансових результатів, динаміки експортно-імпорتنих операцій, наявності капітальних інвестицій, окремих показників діяльності за видами тощо.



**Рис 1 – Динаміка індексів обсягів промислового виробництва в Україні за окремими видами діяльності (у % до минулого року)\***

\*Джерело: складено автором на підставі даних [1]

Як показують дані рис. 1, зміни індексів промислової продукції в Україні мають нестабільну тенденцію, та «хвилеподібні» і нестабільні зміни є й у виробництві харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів, а особливо в харчовій промисловості. Наше дослідження показало, що у 2015 р. до 2010 р. спостерігається різке падіння виробництва продукції – на 11,4 %, але у 2016 р. – збільшення виробництва на 8,9 %, але вже у 2017 р. дані свідчать про збільшення виробництва, але на 7,1 % до попереднього року. У 2018 р. виробництво харчових продуктів зменшилось на 1,5 % до даних 2017 р., але у 2019 р. спостерігається збільшення виробництва продукції харчової промисловості на 3,9 % в порівнянні з 2018 р. [1]. Проведене наше дослідження стану харчової промисловості України за 2010-2019 рр. на макрорівні – національної економіки та мезорівні – в регіональному вимірі (на прикладі Одеської області) [2], свідчить про нестабільну тенденцію у виробництві та реалізації продукції, фінансових результатів та рентабельності операційної діяльності, експорту продукції, товарів, робіт та послуг тощо, що дозволило обґрунтувати необхідність пошуку засад забезпечення конкурентоспроможності та методу її оцінювання суб'єктів харчової промисловості на підставі виявленої стійкої тенденції «хвилеподібних стрибків» підвищення-зниження, як обсягів виробництва, так і обсягів реалізації харчових продуктів в

Україні в цілому, а також тенденції зниження обсягів капітальних інвестицій у суб'єкти харчової промисловості її південних регіонів, що може призвести до суттєвого зниження продовольчої безпеки країни.

Дослідження показало [3, с. 18], що необхідність такого вибору методу оцінювання конкурентоспроможності харчової промисловості на макро- та мезорівнях дослідження враховує саме стратегічний напрям дослідження та можливість не тільки вибору напрямів забезпечення конкурентоспроможності, а скоріше, її розвитку та зміни діяльності на нові, перспективні та прибуткові. Тому, нами запропоновано використання методичного підходу на основі стратегічного аналізу, що розроблено консультативною фірмою McKinsey і компанією GeneralElectric (GE) (матричний метод), якій базується на оцінці довгострокової привабливості галузі і конкурентної позиції напрямку діяльності та побудові матриці та комплексу величин, але він потребує адаптації саме для харчової промисловості.

Для проведення такого стратегічного аналізу необхідно врахувати діяльність саме агропромислового комплексу: вирощування зерна; вирощування плодів та ягід; вирощування худоби; виробництво м'яса та м'ясних продуктів; перероблення та консервування фруктів і овочів; виробництво олії та тваринних жирів; виробництво молочних продуктів; виробництво продуктів борошномельно-круп'яної промисловості; виробництво хліба та хлібобулочних виробів; виробництво виноградних вин. Доведено [3, с. 18-19], що використання методу стратегічного аналізу McKinsey є оптимальним для оцінювання харчової промисловості на макро-та мезорівнях дослідження, тому що враховує саме повний цикл виробництва (від сировини до переробки та реалізації продукції) та особливості регіонів. З метою реалізації такого підходу, виявлено: систему чинників, що впливають на рівень довгострокової привабливості галузі за регіонами (областями) та рівень конкуренції, тенденції до монополізації ринку, тенденції місткості ринку у межах області; сформована система показників та шкала оцінювання чинників для харчової промисловості та визначення економічної трансформації галузі на відповідному рівні дослідження. На основі баз статистичних даних за період дослідження розраховано показники за визначеними вище чинниками та проведено (згідно до розробленого методичного підходу) оцінку конкурентоспроможності харчової промисловості на мезорівні дослідження [3, с. 18-19].

Проведене нами дослідження дозволило виявити найбільш перспективні види діяльності (з точки зору привабливості та конкурентних позицій) для суб'єктів харчової промисловості Одеської області, але даний методичний підхід може бути застосований також для проведення стратегічного аналізу та визначення конкурентоспроможності та напрямів розвитку діяльності суб'єктів харчової промисловості інших регіонів та національної економіки в цілому.

### **Література**

1. Статистичний щорічник України за 2019 рік // Державна служба статистики України. Київ. 2020. – 482 с.
2. Статистичний щорічник Одеської області за 2019 рік. Головне управління статистики в Одеській області. Одеса. 2020. – 388 с.
3. Купріна Н.М. Теоретико-методологічні основи забезпечення конкурентоспроможності харчової промисловості України на засадах її персистентної трансформації: автореф. дис....докт. екон. наук. спец. 08.00.03 «Економіка та управління національним господарством»: 14.05.2021 р. / Наук. конс. Буркинський Б.В.: ІПРЕЕД НАН України, Одеса, 2021. – 39 с.

# РОЛЬ МОНІТОРИНГУ ЯК СТАТИСТИЧНОГО МЕТОДУ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Ощепков О.П., к.е.н., доцент, Магденко С.О., старший викладач  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

В процесі прийняття управлінських рішень щодо господарської діяльності будь-якого підприємства важливу роль має наявність статистичної інформації як внутрішнього, так і зовнішнього характеру. В залежності від характеру рішення, яке приймається, ця інформація може бути різної повноти, яка може охоплювати суцільні і несучільні процеси збирання інформації. Одним із несучільних способів збирання інформації є моніторинг.

Моніторинг як метод статистичної методології є спосіб збирання первинної інформації про масові суспільні явища або процеси суспільного життя для подальшого її аналізу відповідно рішенням конкретних задач. Як і будь-яке статистичне дослідження, моніторинг повинний мати етапи та принципи його організації. Оскільки мова йде про діяльність підприємств, їх результати, то, в першу чергу, важлива фінансово-економічна інформація, результати якої спрямовані на реалізацію стратегії функціонування та розвитку підприємства в ринкових умовах.

Таким чином, для проведення моніторингу як статистичного методу дослідження, необхідно розробляти програму та організаційний план його проведення, за результатами якого будуть прийматись конкретні заходи управлінських рішень.

У сучасній науковій літературі питання моніторингу розглядали багато науковців, такі як Гончаренко О.М., Підгорний А.З, Поліван Л., Пугачова М.В. та ін. В роботах фахівців розглядалися питання організаційно-методичних основ побудови моніторингу, його окремих сегментів діяльності. Разом з тим, існують різні підходи і оцінки значимості даного статистичного дослідження. Тому, мета даного статистичного дослідження полягає в визначенні ролі моніторингу в процесі аналізу фінансово-економічної діяльності підприємства.

Основним інформаційним ресурсом для нас буде виступати статистична, бухгалтерська та фінансова звітність м'ясопереробних підприємств України та проведення додаткових розрахунків соціально-економічних процесів, які передбачають розробку алгоритму моніторингу фінансових результатів.

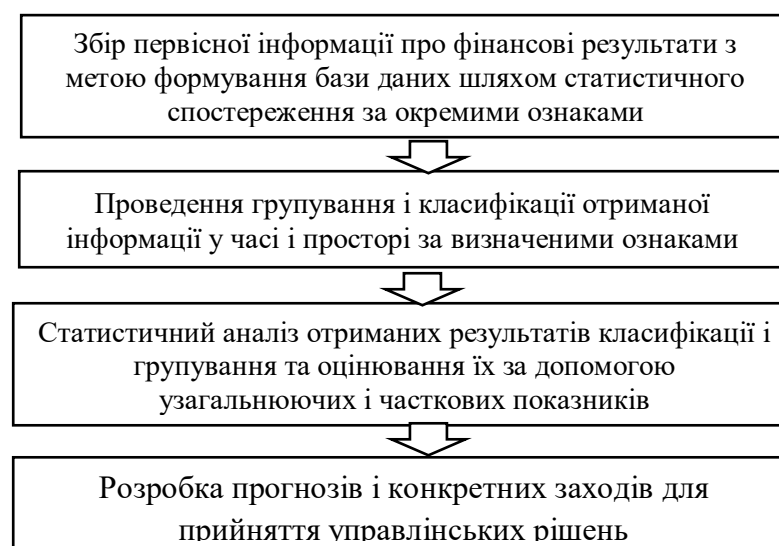


Рис. 1 – Етапи алгоритму моніторингу

Для визначення практичної значущості проведення моніторингу нами було обрано підприємства м'ясопереробної галузі з метою визначення залежності рентабельності продаж

та поточної ліквідності від масштабів реалізації продукції. Нами було виділено зі вій сукупності підприємств дві групи з різними масштабами чистого доходу (ЧД) від реалізації продукції, які є прибутковими (ЧФР). На підставі фінансової звітності, нами побудовані таблиці та проведені розрахунки показників рентабельності продаж (Rпр) та коефіцієнту поточної ліквідності (Кпл).

**Таблиця 1 – Група підприємств № 1 з чистим доходом до 300,0 млн. грн**

М'ясокомбінат	Інтервал ЧД, млн. грн	Інтервал ЧФР, млн. грн	Rпр, %	Кпл
ПП Фірма «ГАРМАШ»	75,3 – 99,6	0,010 – 1,04	0,011 – 1,042	1,823 – 3,613
Богодуховський	83,7 – 101,1	0,56 – 1,3	0,566 – 1,369	0,67 – 0,706
Мелитопольський	202,5 – 286,9	0,018 – 0,075	0,009 – 0,026	0,686 – 0,698

**Таблиця 2 – Група підприємств № 1 з чистим доходом понад 800,0 млн. грн**

М'ясокомбінат	Інтервал ЧД, млн. грн	Інтервал ЧФР, млн. грн	Rпр, %	Кпл
Козятинський	881,5-975,0	32,4-74,7	3,295-7,97	6,867-7,535
Житомирський	921,6-1350,5	9,47-39,0	0,689-2,888	1,511-1,766
«Український бекон»	1968,3-2728,8	(56,5)* – 10,5	0,085-0,532*	0,577-0,733
Глобинський	3022,5-3377,6	12,6-213,4	1,342-6,319	0,640-4,456

\* в 2019 р. діяльність підприємства є збитковим

В результаті проведеного дослідження, можна зробити низку висновків:

— по-перше, рентабельність продаж напряму залежить від обсягів чистого доходу, це показують значення цього показника підприємств першої групи, де ми бачимо незначні суми чистого прибутку. Тільки ПП ФІРМА «ГАРМАШ» має високі коефіцієнти поточної ліквідності серед першої групи, які більше одиниці, зі зростанням від 1,823 до 3,631. По іншим підприємствам в групі коефіцієнти становлять в межах 0,7.

— по-друге, підприємства другої групи, де обсяги чистого доходу становлять понад 800,0 млн. грн мають більш високій рівень рентабельності продаж та високі показники поточної ліквідності (виняток становить «Український бекон», який в 2019 року задекларував збиткову діяльність, да і в інші періоди рентабельність становила незначний відсоток). Найбільший рівень рентабельності продаж зафіксовано на Козятинському м'ясокомбінаті, який коливається від 3,295 до 7,870 відсотків при стабільному коефіцієнту поточної ліквідності в межах від 6,867 до 7,535.

Можна зробити загальний висновок, що треба запровадження програми Державної підтримки розвитку малого і середнього бізнесу, тому що більшість малих підприємств збиткові, або незначні прибутки, яких недостатньо для самостійного розвитку.

## **ПРОВІДНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ГАЛУЗЕЙ У КОНТЕКСТІ ПІДНЯТТЯ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ**

**Немченко В.В., д.е.н., професор, Колеснік В.І., к.е.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

У структурі експорту України звично лідирує продукція сільського господарства та металургії. Але останніми роками ІТ-індустрія наздоганяє їх і стає однією із прибуткових і стратегічно важливих галузей економіки. На відміну від агропромислового бізнесу, ця галузь є менш залежною проблем зміни клімату. Однак, безумовно, важливе державне управління, для того, щоб стимулювати ці галузі, надавати цільову допомогу, контролювати, а також не

допустити власними діями їх «знищення» і міграцію закордон у пошуках більш вигідних умов і кращих можливостей [1].

Вважаємо, має зростати необхідність координації дій усіх держав у цих сферах, які, між іншим, тісно пов'язані між собою. Є доцільним змінити підходи до виробництва та використання енергії. Звісно, розвиток цифрових технологій, біотехнологій та технологій штучного інтелекту може допомогти вирішити проблему, однак, це змінює структуру економік. Досягнення ІТ сфери можливо застосовувати в управлінні підприємствами харчової промисловості.

Впровадження елементів цифрових технологій має принципове значення, оскільки оптимізує тимчасовий період розвитку технологій, залучає інвесторів, а також і ефективно управляє аграрною економікою регіону. Необхідно створити розподілену інформаційну систему з регіональними сегментами, інтегровану із центральною частиною. Це дозволить отримати повне уявлення про те, що відбувається в галузі країни, не втрачаючи гнучкості та швидкості. Так, за допомогою спеціальних додатків, можливо відслідковувати врожай, застосовувати спеціальні добрив, отримувати консультацію спеціалістів, навіть, контролювати екологічність і продовольчу безпеку країни.

Прогресивний розвиток аграрного сектора в сучасному світі неможливий без інновацій, заснованих на цифрових рішеннях. Цифрові технології сприяють підвищенню продуктивності, продуктивності, оптимізації витрат, що в результаті забезпечує конкурентоспроможність галузі та сталий розвиток сільського господарства. Країни, які широко впроваджують такі ж технології в агропромисловому комплексі, такі як Нідерланди та Ізраїль, показали проривні темпи зростання і є прикладом того, як можна розвиватися, використовуючи сучасні досягнення науки з найменшим впливом на навколишнє середовище [2].

Тому, вважаємо, що поєднання проривних сфер економіки: аграрного сектору і ІТ країни буде сприяти їх розвитку і розквіту як галузей, так і країни загалом.

### **Література**

1. Безвуглий М.І. НАС ВИРУЧИТЬ? Стаття у журналі «Business Zavarник», 2021. – №7. – С. 22-23. – 114 с. Режим доступу в електронному джерелі: <https://zavarnik.biz/it-nas-vyruchit>
2. АПК майбутнього. Погляд сільське господарство крізь призму аналізу великих даних <https://www.agroinvestor.ru/analytics/article/31304-apk-budushchego/>

## **ОСОБЛИВОСТІ ФІНАНСОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ**

**Тарасова О.В., канд. екон. наук, доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Важливим чинником економічного зростання національної економіки та її окремих суб'єктів є достатній обсяг фінансових ресурсів. Успішна діяльність суб'єктів господарювання безпосередньо залежить від її фінансового забезпечення. Сьогодні з проблемою фінансового забезпечення соціального, економічного та екологічного розвитку стикаються більшість підприємств, що обрали стратегію сталого розвитку. Проблемою є відсутність ефективних інструментів фінансового регулювання реалізації концепції сталого розвитку та оптимальних умов формування ресурсів.

Теоретичні та практичні аспекти забезпечення фінансовими ресурсами діяльності економічних суб'єктів досліджуються в працях багатьох вітчизняних та зарубіжних науковців. Серед них такі вчені, як Бланк І.О., Зайцева Л.О., Зятковська Л.І., Кириленко О.П.,

Костирко Л.А. та ін. Разом з тим, недостатньо висвітленими залишаються питання дослідження структури джерел та оптимальних умов формування ресурсів.

Фінансові ресурси формуються за рахунок: власних і прирівняних до них засобів (акціонерний капітал, пайові внески, прибуток, цільові надходження і т.п.); мобілізованих на фінансовому ринку ресурсів (кредити довгострокові й короткострокові, кошти, що надходять від операцій з цінними паперами і т.п.); бюджетні субсидії, що надходять у порядку перерозподілу (субвенції і т.п.).

Напрямами використання фінансових ресурсів підприємств, організацій і установ є:

— розширене відтворення і розвиток підприємств: придбання обладнання та інвентаря, капітальне будівництво, ремонт основних фондів, здійснення реконструкції, оновлення виробництва, автоматизація, механізація виробничих процесів тощо;

— вирішення соціальних проблем трудового колективу: утримання соціально-культурних об'єктів (баз відпочинку, будинків культури, дитячих садків, профілакторіїв), будівництво житла;

— матеріальне стимулювання працюючих за досягнення кращих індивідуальних та колективних результатів: премії, персональні надбавки, компенсації;

— створення фінансових резервів, необхідних для забезпечення безперервного виробничого процесу на підприємствах;

— задоволення інших потреб [1].

Класичний підхід до фінансового забезпечення відтворювальних процесів розглядається як процес покриття витрат за рахунок фінансових ресурсів, акумульованих суб'єктами господарювання і державою. На рівні компанії фінансове забезпечення – це процес формування і використання фінансових ресурсів для задоволення потреб суб'єкта господарювання, регламентованих відповідними нормативними актами, які визначають способи їх мобілізації, розподілу і використання на всіх рівнях господарського управління. При цьому, зазначено, що здійснюють його за допомогою використання методів залучення ресурсів: самофінансування, банківського кредитування, бюджетного фінансування й кредитування, перерозподілу коштів, розміщення фінансових інструментів і боргових зобов'язань [2].

Основним стримуючим фактором розробки концепції фінансового забезпечення сталого розвитку компаній є усвідомлення власниками і менеджерами різних рівнів нової філософії бізнесу (цілей та стратегії сталого розвитку). Нова парадигма покликана відображати і пояснювати зміни економічної реальності, а тому повинна постійно вдосконалюватися, розвиватися під впливом економічних процесів.

Економічна сутність завдань, пов'язаних з фінансуванням модернізації суб'єктів господарювання, виражається в підвищенні темпів економічного зростання, забезпеченні ефективної соціальної та екологічної складової. Визначальною функцією фінансового забезпечення є залучення та раціональне використання фінансово-кредитних та інвестиційних ресурсів. Загальновідомо, що саме наявність фінансових ресурсів/капіталу забезпечує необхідні умови для функціонування економічної системи та компаній, як ключових її складових. Саме капітал в процесі кругообігу господарської діяльності приймає різні форми і впливає на відтворювальні процеси господарюючого суб'єкту.

Основні передумови розробки парадигми сталого розвитку підприємств полягають у наступному:

— сучасні вимоги зовнішніх та внутрішніх користувачів щодо забезпечення соціально відповідальної діяльності підприємств, орієнтованої на реалізацію концепції сталого розвитку;

— трансформація підходів до розподілу і перерозподілу створеної вартості:

1) перерозподіл вільних коштів між підприємствами через фінансовий ринок з подальшим спрямуванням на фінансування їх сталого розвитку;

2) розподіл доданої вартості серед стейкхолдерів, що сприятиме забезпеченню сталого розвитку суспільства;

— необхідність підвищення потенціалу фінансового забезпечення сталого розвитку за рахунок використання інноваційних інструментів: фондового ринку (спеціальні платформи для відкритого розміщення акцій компаній), венчурного інвестування соціальної діяльності, прямого фондового інвестування, факторингу, фінансування на основі активів, альтернативних видів кредитування (корпоративні облігації, сек'юритизація кредитів);

— подолання асиметрії щодо розкриття інформації про сталий розвиток підприємства, формування механізмів взаємодії із зацікавленими сторонами шляхом розкриття інформації про сталий розвиток в інтегрованій корпоративній звітності [3].

Таким чином, необхідність стабільного відтворення капіталу для забезпечення сталого розвитку суб'єктів господарювання вимагає застосування комплексного підходу до вирішення проблеми фінансового забезпечення діяльності суб'єктів господарювання, а саме, застосування різних джерел фінансового забезпечення, використання сучасних інструментів залучення фінансових ресурсів: самофінансування, банківського кредитування, бюджетного фінансування й кредитування, перерозподілу коштів, розміщення фінансових інструментів і боргових зобов'язань.

### **Література**

1. Кириленко О.П. Фінанси (Теорія та вітчизняна практика) : Навч. посібник. Тернопіль: Астон. 2002. 212 с.

2. Зятковська Л. І. Методологічні засади фінансового забезпечення підприємств. Фінанси України. 2007. № 6. С. 150.

3. Костирко Л.А., Зайцева Л.О. Передумови формування парадигми фінансового забезпечення сталого розвитку суб'єктів господарювання. 2020. № 1 (87). С. 107-113.

## **СЕКЦІЯ «ЕКОНОМІЧНА ТЕОРІЯ ТА ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА»**

### **ОСОБЛИВОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ПРАВОВИЙ АСПЕКТ**

**Шишлюк В.Р., канд. юрид. наук, доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

24 лютого 2022 року у зв'язку з військовою агресією Російської Федерації проти України та на підставі пропозиції Ради національної безпеки і оборони Президентом України – Верховним Головнокомандувачем Збройних Сил України підписано Указ № 64/2022 «Про введення воєнного стану в Україні».

Воєнні дії, що ведуться РФ на території України, можуть мати негативні наслідки для функціонування продовольчих систем; очікуються, серед яких зокрема:

- порушення цілісних ланцюгів постачання продукції сільського господарства та харчових продуктів (від первинного виробництва до реалізації продукції споживачеві), а також діяльності щодо створення доданої вартості в АПК, пов'язаної із виробництвом, переробленням, розподілом, споживанням й утилізацією харчових продуктів;

- зрив посівної кампанії, що є особливо загрозливим, зважаючи на високі світові ціни на газ і, відповідно, міндобрива [1]. Активні бойові дії наразі відбуваються в тих областях, де вирощують більшу частину пшениці – Харківській, Одеській, Запорізькій. Сукупно це призведе до зменшення врожайності, зборів і експорту зернових;

- ускладнений експорт української продукції на зовнішні ринки через блокування портів України з боку РФ (60 % сільськогосподарської продукції України експортується

морем), що негативно вплине насамперед на країни, які залежать від імпорту харчової продукції.

Наслідки призведуть до виникнення серйозних загроз глобальній продовольчій безпеці:

- подальшого підвищення світових цін на продовольство (згідно з прогнозом ФАО від 11.03.2022, через війну в Україні світові ціни на продукти харчування та корми можуть зрости на 20 %);

- глобального підвищення рівня інфляції, якою передусім буде вражено країни з малорозвиненою нестабільною економікою на Близькому Сході та у Північній Африці.

В умовах воєнного стану питання забезпечення продовольчої безпеки держави набувають особливого значення, що, в свою чергу, вимагає якнайповнішого та невідкладного використання у 2022 році усіх доступних сільськогосподарських угідь для проведення посівної кампанії та забезпечення інтенсивного сільськогосподарського виробництва.

Саме з цією метою 24 березня 2022 р. Верховною Радою України прийнято Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо створення умов для забезпечення продовольчої безпеки в умовах воєнного стану» (далі – Закон), який спрямований на швидке залучення сільськогосподарських земель країни у виробництво сільськогосподарської продукції в умовах воєнного стану. В основу зазначеного Закону покладений пріоритет суспільних (державних) інтересів над інтересами приватних осіб в умовах війни. Це означає, що Законом призупиняється дія деяких правових механізмів, які захищають приватні інтереси, що цілком виправдано в умовах воєнного стану. Натомість Законом впроваджуються у законодавство окремі правові заходи, які надають перевагу інтересам суспільства у забезпеченні невідкладного використання наявних сільськогосподарських земель для виробництва продовольства. При цьому інтереси і бажання власників і користувачів земельних ділянок у окремих випадках можуть не братись до уваги.

Закон вводить у законодавство спрощені правові механізми, які забезпечують:

- 1) автоматичне поновлення на 1 рік дії договорів на використання земельних ділянок сільськогосподарського призначення усіх форм власності;

- 2) спрощений порядок передачі в оренду для ведення товарного сільськогосподарського виробництва земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної та комунальної власності органами влади;

- 3) спрощений порядок передачі в оренду для ведення товарного сільськогосподарського виробництва земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної та комунальної власності їх постійними землекористувачами та емфітевтами;

- 4) передачу орендарями та суборендарями прав оренди та суборенди земельних ділянок сільськогосподарського призначення усіх форм власності для ведення сільського господарства;

- 5) порядок державної реєстрації договорів щодо землі.

Із початку війни в Україні зареєстровано 6,4 млн внутрішніх переселенців та 3,7 млн переселенців, які тимчасово виїхали за кордон. Значна частина з них є землевласниками, а це значно ускладнює функціонування орендних земельних відносин у звичному режимі. Тому договори щодо земельних ділянок сільськогосподарського призначення - суборенди, емфітевзису, суперфіцію, земельного сервітуту, строк користування земельними ділянками щодо яких закінчився після введення воєнного стану, тобто, після 24 лютого 2022 р., вважаються поновленими на один рік без волевиявлення сторін відповідних договорів про таке поновлення (підпункт 1 пункту 27 Перехідних положень Земельного кодексу України). Поновлення договорів відбувається автоматично в силу Закону.

Оскільки «довоєнним» земельним законодавством передбачена досить тривала і складна процедура вирішення питань щодо передачі державних і комунальних земель в оренду та оформлення такої передачі (розробка проектів землеустрою, проведення



земельних аукціонів тощо), що в умовах воєнного часу країна не може собі дозволити, то Закон призупиняє на період воєнного часу застосування великої кількості таких процедур з метою полегшення та прискорення доступу аграріїв до землі. В умовах війни для сільського господарства мають бути використані усі доступні землі протягом найближчих декількох тижнів.

Спрощена процедура застосовуватиметься до передачі в оренду всіх сільськогосподарських земель державної та комунальної власності, крім тих, що перебувають у постійному користуванні громадян та приватних юридичних осіб, громадських організацій тощо.

У період дії воєнного стану тимчасово зупинена державна реєстрація прав на землю у Державному реєстрі речових прав. Тимчасово така реєстрація прав замінена державною реєстрацією договорів, на підставі яких в умовах воєнного стану виникають відповідні права на землю. Тому для його виникнення необхідно провести державну реєстрацію районною військовою адміністрацією договору про передачу права землекористування у Книзі реєстрації землеволодінь і землекористувань в умовах воєнного часу. Саме з моменту реєстрації договору оренди землі у цій Книзі у орендаря виникає право оренди або право суборенди відповідної земельної ділянки.

Отже, право оренди та право суборенди земельної ділянки вважається переданим з дня державної реєстрації договору про передачу права землекористування і припиняється зі спливом строку дії договору про передачу права землекористування.

Що стосується розміру плати за оренду/суборенду земельної ділянки, яка передається за договором про передачу права землекористування, то Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо створення умов для забезпечення продовольчої безпеки в умовах воєнного стану» не регламентує порядок його визначення та сплати. Однак, оскільки на підставі договору про передачу права оренди або права суборенди землі, зміст яких визначений раніше укладеними договорами оренди та суборенди землі, в тому числі й розмір плати за оренду та суборенду землі, то такий розмір зберігається і дня нового орендаря та суборендаря землі.

Таким чином, такі заходи сприятимуть надійному забезпеченню населення України продовольством, підвищенню економічної і фізичної доступності харчових продуктів, недопущенню зривів експортних контрактів сільгосппродукції.

### **Література**

1. Україна та глобальна продовольча безпека в умовах війни. URL: [https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/ukrayina-ta-hlobalna-prodovolcha-bezpeka-v-umovakh-viyny#\\_ftn3](https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/ukrayina-ta-hlobalna-prodovolcha-bezpeka-v-umovakh-viyny#_ftn3).

2. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо створення умов для забезпечення продовольчої безпеки в умовах воєнного стану: Закон України від 24.03.2022. URL: <https://itd.rada.gov.ua/billInfo/Bills/pubFile/1246660>.

## **ДЕЛЕГУВАННЯ - ЯК ІНСТРУМЕНТ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

**Заболотна О.С. доктор філософії, старший викладач, Работін Ю.Г., к.е.н. доцент і Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Підвищення професійної компетенції, ініціативи та підприємливості керівників і фахівців компанії – ключ до успішного вирішення соціально-економічних завдань.

Одним із найважливіших, хоч і найменш зрозумілих складових ефективного управління підприємством, є делегування повноважень.

Делегування потрібно відрізнати від передачі повноважень. При передачі відповідне повноваження вилучається з компетенції одного органу і включається до компетенції другого. В свою чергу делегування – це надання права вирішувати те чи інше питання іншому органу без суттєвого втручання в його вирішення. Делегування повноважень – це двохсторонні імперативні відносини, в яких один орган має власну компетенцію, визначену нормативними актами, а інший – належну правоздатність на одержання і реалізацію цих повноважень, а компетенція першого органу є джерелом компетенції другого органу.

Делегування завдань і повноважень має як позитивні, так і негативні моменти. До позитивних сторін делегування відповідальності можна віднести наступні: менеджер звільняється від частини функцій виконання та контролю; підлеглі виявляють творчий підхід до справи; співробітники набувають навички самостійної і відповідальної роботи. Негативні сторони делегування: є загроза невиконання роботи, погіршення її якості; можлива поява конкуренції серед менеджера окремих співробітників; ускладнюється процес прийняття остаточних рішень.

Переваги делегування повноважень безперечні. По-перше, даний метод управління накладає менше обмежень на персонал компанії і надає їм більше свободи в досягненні цілей організації. Більшість менеджерів, вимушених надходити, таким чином, побоюються втратити контроль над організацією. Однак делегування повноважень - це не втрата контролю, а лише передача його іншим особам. Отже, для успішної передачі функцій необхідно обопільна довіра сторін одна одній і бажання вчитися.

Загальний підхід полягає в тому, що делегувати потрібно завжди, коли для цього є можливість, максимальній кількості співробітників, що перебувають на самих низових поверхах управлінської структури, там, де на практиці реалізуються прийняті рішення. Одній особі може бути делеговане кілька постійних і разових завдань, в тому числі і за її вибором.

В економічних науках прийнято виокремлювати такі види делегування.

Лінійні – передаються від керівника до підлеглого по ієрархічному ланцюжку.

Апаратні або штабні – компанія вдається до послуг сервісного або консультативного характеру. Наприклад, використовує рекомендації експертів у вузькопрофільних питаннях або виробляє координаційні спільні рішення.

Принципи делегування будуються на чітких правилах і враховують кілька типових елементів:

Єдиноначальність. У кожному бізнесі є тільки один керівник. Це не виключає кураторів проміжних вертикальних ланок. Але делегувати повноваження може тільки безпосередній начальник.

Безумовна відповідальність. Той, хто призначив завдання несе відповідальність і за кінцеве виконання задачі.

Очікувані результати. Конкретний кінцевий результат від роботи повинен бути сформульований вже на момент постановки завдання.

Рівні повноважень. Кожний співробітник повинен розуміти, що від нього вимагається і знати межі своїх повноважень.

Визначення прав і обов'язків. Учасники процесу повинні знати права і обов'язки не тільки для себе, а й для інших членів команди. Це необхідно для того, щоб під час форс-мажорів робітники знали, до кого можуть звернутись по допомогу.

Розподіл відповідальності. Обов'язки робітника не повинні виходити за межі його повноважень. Співробітник несе відповідальність тільки в рамках своїх обов'язків і не відповідає за інших учасників, якщо вони не є його безпосередніми підлеглими.

Основні правила роботи керівника при делегуванні повноважень: розуміння головних цілей розв'язуваних проблем при передачі повноважень підлеглим; делегування повноважень в першу чергу здатним, ініціативним працівникам; об'єктивна оцінка можливого ризику; регулярне консультування та контроль за роботою співробітників.

Основним фактором, що впливає на рівень розвитку колективу, є інформованість персоналу, яка характеризує його включення у комунікативні процеси на підприємстві. Під

інформованістю розуміється доступ до інформації, участь в обробці й передачі інформації. Від інформованості працівників залежить ефективність горизонтальних та зворотних зв'язків. Здатність членів колективу сприймати інформацію, формалізувати досвід обумовлює досягнення того чи іншого рівня креативності та мотивації праці, характеризує ступінь забезпеченості управління знаннями на підприємстві.

Вдосконалення та створення й ефективного функціонування підприємства потрібно застосовувати сучасні інструменти менеджменту і методи управління, зосередитися на цілях розвитку і порядку вдосконалення комплексної системи управління підприємством і його складовими частинами для забезпечення прийняття ефективних рішень, удосконалювати організаційну структуру підприємства; поліпшувати цифрові та технологічні системи управління підприємством для можливості швидкого доведення рішень до виконання; використовувати світовий досвід.

Забезпечення стійкого розвитку підприємства можливе за умови впровадження системних змін як у повсякденній діяльності підприємства, так і в реалізації стратегічних планів його розвитку. Практична реалізація змін відбувається через застосування методів та інструментів управління змінами, які є основою механізму управління розвитком підприємства.

### **Література**

1. Данчева О.В. Практична психологія в економіці та бізнесі: Навчальний посібник. / О. В. Данчева, Ю. М. Швалб. – К.: Лібра, 1998. – С. 197-227.
2. Коваленко А.Б. Соціальна психологія: Підручник/ А.Б. Коваленко, М.Н. Корнєв. – К.: КНУ, 2006. – С. 72-163.
3. Савельєва В.С. Психологія управління: Навчальний посібник. / В.С. Савельєва. – К.: ВД «Професіонал», 2005. – 320 с.
4. Стадник В.В. Менеджмент: Підручник. Вид. 2-ге, вип., доп./ В.В. Стадник, М.А. Йохна. – К.: Академвидав, 2007. – С. 121-151.
5. Хміль Ф.І. Ділове спілкування: Навчальний посібник. / Ф.І. Хміль. – К.: «Академвидав», 2004. – С. 7-257.

## **КАТЕГОРІЯ ПОТРЕБ В ЕКОНОМІЧНІЙ ТЕОРІЇ**

**Згадова Н.С., к.е.н. доцент, Ткачук Т.І., к.е.н. доцент,  
Павленко Г.М., старший викладач, Згадова Н.С., к.е.н. доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Економічні потреби – одна з найпростіших та найочевидніших категорій економічної науки. У той же час ця, нібито достатньо вивчена та класифікована, вона приховує за цією простотою значну багатогранність, складні міжкатегоріальні зв'язки та суперечності. Це одна з базових, висхідних категорій економічної науки, адже потреби, їх розвиток є рушійним мотивом, спонуканням до формування та еволюції процесусу спільного виробництва, розвитку форм господарського життя людства.

Вивчення та аналіз потреб ніби просичують усі напрямки економічної науки, економічні відносини, бо вони тісно пов'язані з іншими економічними категоріями та дають можливість краще їх зрозуміти. Ця категорія займає чільне місце і в загальній економічній теорії і в мікро- та макроекономіці, зокрема, в таких темах та питаннях, як: суспільне виробництво, потреби та блага, система виробничих відносин, теорія маржиналізму, теорія попиту та пропозиції, теорії споживання, ефект заміщення, суспільні блага, соціал на політика, макроекономічні показники, тощо [1].

Необхідно зазначити, що і в таких дисциплінах, як міжнародна економіка, регіональна економіка, національна економіка також аналізується той чи інший бік потреб. Багатий

фактичний матеріал для дослідження розвитку потреб дає і курс історії економіки, а для їх трактування – історія економічної думки. Отже, потреби – це міждисциплінарна категорія, яка вивчається багатьма науками.

Особливість категорії потреби в тому, що, на відміну від інших економічних категорій, вона має не тільки об'єктивний, але й суб'єктивний характер. Це така собі об'єктивно-суб'єктивна категорія. Це відображається вже у самому визначенні потреби. Так, у світовій літературі вона визначається, як стан незадоволення, з якого людина хоче вийти. Незадоволення достатньо "розмита" річ, яку важко кількісно виміряти, і тут присутній переважно суб'єктивний бік. Задоволення чи незадоволення визначаються кожною людиною суб'єктивно, індивідуально, залежать від смаків, уподобань, температури, віку, сімейного та соціального стану, стану здоров'я. Можна навіть стверджувати, що задоволення це не економічний, а фізіологічний процес [2].

Але людина не тільки фізіологічна, а й соціальноістота, яка відрізняється від тварини свідомістю. Саме тому у нашій літературі потреби визначаються, як усвідомлені запити. Відчувати незадоволення – це одне, а сформулювати на цій основі запити та стимули до їх задоволення – це ознака людини, як головної продуктивної сили.

Що ж стосується класифікації потреб, то широко відома так звана піраміда Маслоу, за якою відбувається ранжування потреб від найпростіших, базових до вищих, як от потреби у самовиразі, у творчості. Але поділ потреб на первинні та вторинні, на матеріальні та духовні є дужехитким, умовним. Річ у тім, що межі між ними нечіткі, прозорі. Еволюція суспільства веде до переходу раніше вторинних потреб у первинні.

Тут ми спостерігаємо дію закону підвищення потреб, згідно з яким потреби зростають не тільки кількісно, але й якісно, задовольняються повніше, краще. І те, що раніше вважалося розкошами, перетворюється на первинну потребу. Окрім того, зростає питома вага вищих (духовних та соціальних) потреб, відповідно, зменшується питома вага нижчих (матеріальних) потреб при їх абсолютно більшому задоволенні [3].

Цікава трансформація відбулася і з механізмом дії закону підвищення потреб, який виражає причинно-наслідковий зв'язок між розвитком виробництва та кількісним і якісним зростанням потреб. До середини 20 століття зростання потреб було причиною, а розвиток виробництва – наслідком, відповіддю на підвищення потреб. Але внаслідок НТР та загострення конкурентної боротьби, причина та наслідок у законі помінялися місцями, тепер причина – це розвиток виробництва, а підвищення потреб – його наслідок.

Постійні наукові, технологічні відкриття часто пропонують споживачу такі нові товари, у яких не могло виникнути потреби, поки їх спершу не спожили. З іншого боку, в умовах сучасної конкуренції виробники не можуть собі дозволити чекати, поки у споживачів виникне потреба в якомусь товарі, і рефлекторно реагувати на це. Бо, поки вони відреагують, налагодять виробництво, може бути вжезапізно, бо потреби достатньо мінливі, швидкоплинні, та й конкуренти можуть виявитися спритнішими. Саме тому фірми намагаються діяти на випередження, вивчаючи тенденції майбутньої зміни потреб під впливом науково-технічного прогресу, заздалегідь готуючи для цього виробничі потужності і навіть впливаючи на зміну потреб, формуючи їх, нав'язуючи їх, у тому числі через рекламу.

У зв'язку із зростанням суспільних потреб особливої уваги потребують спільні блага, які, на перший погляд, здаються безкоштовними з точки зору окремого громадянина. Але насправді блага є економічними, а не вільними, бо їх задоволення здійснюється за рахунок державного фінансування. Отже, вони не тільки колективно споживаються, але й колективно оплачуються [4].

Таким чином, потреби не тільки суб'єктивно-індивідуальна, але й об'єктивна категорія, яка задається як рівнем розвитку суспільного виробництва, так і прийнятими у суспільстві формами розподілу та споживання, рівнем розвитку науки та техніки, ступенем інтеграції країни у світове господарство.

### Література

1. Економічний енциклопедичний словник [Електронний ресурс]. – URL: <http://subject.com.ua/economic/slovník/5684.html>
2. Кузьмук О.М. Споживацька поведінка як механізм ідентичності. Грані. 2015. – № 4. – С. 12–16.
3. Споживчий кошик в Україні та інших країнах: гірка правда в порівнянні [Електронний ресурс]. – URL: <http://businessua.com/produkti-harchuvannya/20499spozhivchii-koshik-vukraini-ta-inshih-krainah-girka-pravda-v-porivnyanni>
4. Аналітична економія: макроекономіка і мікроекономіка: Навч. посібник: У 2 кн. – 4-те вид. випр. і допов. – К.: Знання, 2014. Кн. 1: Вступ до аналітичної економії. Макроекономіка / За ред. С. Панчишина і П. Острроверха. – 723 с.

## СЕКЦІЯ «ХОЛОДИЛЬНІ УСТАНОВКИ І КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ»

### ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ АКСІАЛЬНО-ПОРШНЕВОГО КОМПРЕСОРА АВТОМОБІЛЬНОГО КОНДИЦІОНЕРА

Яковлєв Ю.О., к.т.н., доц., Семко А.С.

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

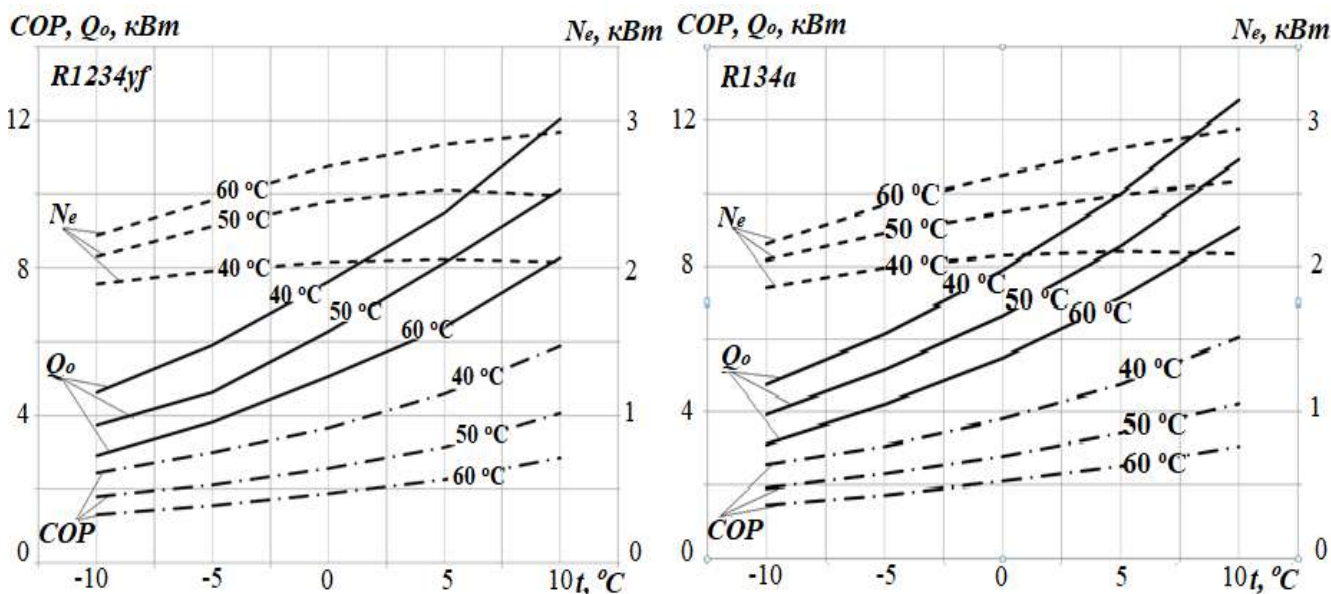
З 2017 року у всіх автомобілях, що випускаються, використовують в системах кондиціонування повітря R1234yf. Це холодоагент з низьким потенціалом глобального потепління ( $GWP = 4$ ), який став оптимальним рішенням для заміни R134a ( $GWP = 1300$ ).

Оскільки деякі параметри R1234yf трохи поступаються аналогічним параметрам R134a, то в даний час перед проектувальниками холодильного обладнання виникло дві задачі. Перша – розробка нової техніки, яка характеризується мінімальним енергоспоживанням, високим ступенем експлуатаційної безпеки і мінімальним негативним впливом на навколишнє середовище. Друга – необхідність провести порівняльну оцінку використання R1234yf в якості холодоагенту в системах, що працюють на R134a.

Для дослідження було обрано аксіально-поршневі компресор з циліндрами подвійної дії фірми Valeo (Японія) TM21.

В даній роботі було проведено чисельний експеримент з використанням порівнюваних холодоагентів R1234yf і R134a в якості робочого тіла в термодинамічному циклі холодильної машини. Дослідження проводилися в інтервалах температур кипіння ( $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) і конденсації ( $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), характерних для умов роботи транспортних систем кондиціонування повітря.

Порівняльна оцінка ефективності R1234yf і R134a проводилася за такими параметрами термодинамічного циклу: питома масова холодопродуктивність, питома об'ємна холодопродуктивність, питома адіабатна робота стиснення, питома об'ємна адіабатна робота стиснення, температура кінця адіабатного стиснення в компресорі, холодопродуктивність  $Q_0$ , споживана потужність  $N_e$  і коефіцієнт перетворення COP.



**Рис. 1 – Залежність холодопродуктивності, споживаної потужності і COP компресора TM21 від температур кипіння і конденсації при роботі на R1234yf і R134a**

На рис. 1 приведені енергетичні характеристики компресора TM21 при роботі на холодоагентах R1234yf і R134a. Характер зміни кривих для R1234yf і R134a ідентичний.

При зниженні температури кипіння знижується холодопродуктивність компресора. Це пов'язано з тим, що питома масова холодопродуктивність, зменшується, але незначно, так як при дроселюванні до більш низького тиску при постійному тиску конденсації холодоагент надходить у випарник з великим змістом пари. Питома адиабатна робота стиснення компресора з пониженням температури кипіння збільшується, підвищується температура кінця стиснення парів холодоагенту в компресорі.

Зі зниженням температури і тиску кипіння:

- значно збільшується питомий об'єм всмоктуваного пара, що призводить до суттєвого зменшення питомої об'ємної холодопродуктивності компресора;
- зменшується коефіцієнт подачі компресора.

У нашому випадку, при зниженні температури кипіння на 10 °C градусів (від +10 °C до 0 °C), холодопродуктивність компресора TM21 знижується:

- для R1234yf – з 10,13 кВт до 6,27 кВт, тобто зменшується на ~ 38,2 %;
- для R134a – 12,56 кВт до 7,88 кВт, тобто зменшується на 37,3 %.

До аналогічних наслідків призводить підвищення температури конденсації і відповідно тиску конденсації. Крім того, збільшується нагрів компресора і споживання електроенергії. Однак, якщо зниження температури кипіння на 1 °C зменшує холодопродуктивність машини на 3...5 %, то підвищення температури конденсації на 1 °C знижує його всього на 1...2 %.

Зі зниженням температури кипіння ефективна потужність компресора спочатку підвищується, досягає екстремуму, коли відношення тисків конденсації і кипіння  $p_k / p_o \approx 3$  (режим максимальної потужності), а потім починає монотонно зменшуватися. Хоча питома адиабатна робота компресора і зростає зі зниженням температури кипіння, але масова витрата агента циркулюючого в циклі зменшується швидше.

Коефіцієнт перетворення COP з пониженням температури кипіння зменшується, але більш полого, ніж знижується холодопродуктивність компресора.

Таким чином, зі зниженням температури кипіння:

- зменшується холодопродуктивність компресора;
- знижується її енергетична ефективність, так як зменшується значення коефіцієнта перетворення;

— погіршуються робочі характеристики компресора, так як зі збільшенням відносини тисків  $p_k / p_o$  і їх різниці  $p_k - p_o$  зростає навантаження на механізм руху і підвищується температура стиснення.

З графіків на рис. 1 слід, що при роботі на R1234yf холодопродуктивність компресора TM21 в порівнянні з R134a менше на 4-8 %. Велика різниця холодопродуктивності відповідає графікам при температури конденсації +60 °С. Вирішити цю проблему можливо за допомогою організації додаткового теплообміну між магістралями низького і високого тиску, що компенсує відсутні 4-8 % холодопродуктивності.

Висновок. При роботі на R1234yf найголовніша і найдорожча деталь системи кондиціонування – компресор – не вимагатиме зміни в конструкції.

## **ПРИНЦИПИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ КЛІМАТИЧНИХ УСТАНОВОК ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЕНТОМОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ**

**Піщанська Н.О., к.т.н., доцент, Подмазко О.С., к.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

При постановці оптимізаційних задач в області систем кондиціонування повітря, складовою яких є системи підготовки повітря для ентомологічних виробництв, можна зустріти два напрямки системного аналізу:

— аналіз хоч якої реально існуючої системи для регламентованого виробництва ентомологічних препаратів;

— формування параметрів системи для досягнення поставлених цілей у виробництві конкретного ентомологічного препарату.

У реальних умовах ці два напрямки пов'язані, оскільки не можна створити систему, що забезпечує конкретне виробництво, без аналізу змісту і визначення реальних процесів, які приведуть до отримання якісної ентомологічної продукції. Системний аналіз забезпечує умови спільної оптимізації, як структурних частин системи, так і системи в цілому. Кінцевою метою використання системного аналізу при проектуванні ентомологічних виробництв є реальне проектування системи, її підсистем і компонентів для досягнення цільових функцій – оптимальних ефективності та економічності функціонування біофабрик та біолабораторій.

З урахуванням специфіки систем кондиціонування повітря і завдань, що вона вирішує, основні особливості будуть заключенні в наступних тезах.

1. В якості системи мікроклімату для ентомологічного виробництва, що оптимізується приймається певний, комплекс елементів, наділених певними заданими властивостями, що володіють зв'язками з зовнішніми умовами і системами. У цьому комплексі в процесі досліджень кожному структурному елементу можна надавати бажані властивості без урахування реальних характеристик з тим, щоб визначити можливий внесок цих властивостей у процеси що досліджуються і, таким чином обґрунтувати вимоги до вирішення даного елемента.

2. Для систем підготовки повітря для біолабораторій та біофабрик має бути визначено місце у загальній структурі інших систем. Відповідно до системного підходу СКП розглядається як самостійний об'єкт вивчення та оптимізації, з урахуванням потрібного обміну інформацією з суміжними і зовнішніми системами і всередині її – між підсистемами. Обрана загальна структура систем повинна чітко окреслити межі досліджуваної системи і сприяти структуризації таких її підсистем, які по своїм розмірам доступні для досліджень і однорідні за описом.

3. Система кондиціонування повітря для забезпечення виробництва ентомологічних препаратів представляється у вигляді моделі. При створенні складних систем, якими є СКП

потрібні знання про кількісні та якісні закономірності поведінки системи і окремих її елементів в залежності від характеру зміни численних факторів і параметрів. Модель повинна бути подібна з оригіналом, але й відмінна від нього, так як вона підлягає таким перетворенням в потрібному напрямку, які неможливі при безпосередньому перетворенні оригіналу.

При постановці завдання модель повинна забезпечувати:

— можливість узагальнення вихідних факторів в таку форму розрахункової інформації, яка дозволяє здійснити вибір певного варіанту СКП для виробництва конкретного ентомологічного препарату, складу підсистем і режимів їх функціонування за річний цикл;

— дослідження характеру взаємозв'язку визначальних параметрів систем і підсистем в залежності від умов функціонування і функціонально-технічних характеристик обладнання та засобів автоматизації для ентомологічного виробництва;

— уявлення визначальних параметрів у вигляді координат стану системи, використання яких дозволить обчислити техніко-економічні показники як будь-якої з підсистем, так і системи в цілому.

1. Для оцінки якості рішень СКП для ентомологічного виробництва вибирається комплекс показників, виходячи з того, що при всіх можливих характеристиках зовнішніх зв'язків домогтися оптимального рішення СКП по її робочим параметрам, конструктивним, економічним і іншим показникам. Пріоритетна роль при оптимізації належить технологічним параметрам, які повністю відображають особливості функціонування системи та оцінки якості отриманої ентомопродукції.

2. Результати аналізу на моделі СКП, після перевірки на адекватність, повинні переноситися на реальні системи. Адекватність досягається в тому випадку, якщо модель повністю відображає наступні основні ознаки СКП:

— принципіву схему системи;

— технологічну схему конкретного принципового рішення;

— режими функціонування – поєднання реалізованих процесів обробки повітря з урахуванням його транспортування і розподілу;

— методи автоматичного управління в межах заданих режимів;

— функціонально-технічні характеристики обладнання, що впливають на технологічні режими, методи управління, а також на витратні і енергетичні параметри системи;

— вимушені або спеціальні обмеження, що коригують можливість повної реалізації потенціалу перерахованих вище ознак.

Вибір оптимального рішення СКП для виробництва ентомологічних препаратів означає виявлення такого термодинамічного стану системи, яке забезпечує найкраще за обраним критерієм значення цільової функції, а саме якість отриманої ентомологічної продукції.

## **СЕКЦІЯ «ФІЛОСОФІЯ І ПРАВО»**

### **РОЗУМІННЯ ПРАВОВОЇ ДЕРЖАВИ У ФІЛОСОФІЇ І. КАНТА**

**Мельник Ю. М., к.філ.н., доцент; Годорова С. М., к.філ.н., доцент; Шевченко Г. А.,  
к.філ.н., доцент**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Свого часу великий німецький філософ І. Кант сформулював основні положення класичної теорії правової держави, котрі зберегли свою силу та значимість до наших днів.



Тому метою даної роботи є аналіз значення для нашого сьогодення концепцій правової держави у філософії І. Канта.

Вчення німецького філософа про право та державу представляє собою найвищий щабель у розвитку західноєвропейської політико-правової думки XVIII століття. У ньому були порушені такі кардинальні питання, як методологічні засади загальної теорії права, розмежування права та моралі, філософія права, міжнародне публічне право та інше.

Філософ розглядає найвищий правовий закон як конкретизацію категоричного імперативу та фінальну основу будь-якого законотворчого процесу. Республіка національних суб'єктів, котру конструює І. Кант, є своєрідним розумовим експериментом публічного простору, поза полем котрого не може виникнути правова держава.

І. Кант вбачає сутність правової держави в єдності права та моралі, котрим підпорядкована діяльність і держави, і громадян. Розрізняючи їх, філософ разом з тим був переконаний, що обидва основні явища не можуть існувати один без одного. В цьому і полягає для І. Канта другий корінний принцип правової держави.

Взагалі, головною метою концепції держави у І. Канта є піднесення права з того безправ'я, що його оточує. Він вважає, що необхідно підносити право над державою. Дані ідеї підкреслені ліберальною концепцією філософа, де права свободи людини стоять на першому місці. Держава, за І. Кантом, повинна бути органом захисту прав особистості.

Особистість може вимагати від держави того ж, що й держава від особистості. Тут, як бачимо, мислитель розвиває ідею взаємної відповідальності держави та особистості. Він обґрунтовує та розкриває сутність ідеї правової державності з метою охорони індивідуальних прав особистості.

Таким чином, правову державу «цементує» не загроза застосування санкцій, а згода більшості громадян добровільно виконувати всі приписи законів. Правова держава припускає деякі умови для свого утвердження: народ в цілому та кожен громадянин окремо повинні «визріти» для сприйняття ідеї верховенства закону в усіх сферах людського життя. Дуже важливо, щоб кожен усвідомив не лише межі своїх інтересів і прав, але й також межі своєї відповідальності та зобов'язаності до самообмеження, що набувається в результаті довгого історичного досвіду.

І. Кант наголошує, що потрібно поєднувати верховну владу із всезагальною свободою самовизначення, а порядок дисципліну – із самозаконністю (внутрішня правосвідомість необхідності законності) та рівністю. Громадянський правовий стан розглядається філософом на основі трьох апріорних принципів: 1) свобода кожного члена суспільства як людини; 2) рівність його ж з кожним іншим як підданим; 3) самостійність кожного члена спільності як громадянина.

## **МАРОДЕРСТВО: МОРАЛЬНИЙ І ПРАВОВИЙ АСПЕКТ**

**Осадча І.А., старший викладач**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Актуальність теми пов'язана з війною в Україні та скоєння військовослужбовцями РФ на тимчасово окупованих територіях України військових. Зображення навмання підчищених полиць, розбитих вікон, пошкоджених будівель у окупованому росією Херсоні і рашистів, які ломають двері до крамниці та виходять із товарами, стали фокусом всіх масмедіа у світі.

За кадром, українські журналісти, коментують побачене, називають російських загарбників, які пограбували крамницю мародерами.

Також цікавим фактом є те, що походження цього терміна пов'язується з ім'ям одного з двох відомих командирів, які мали прізвище Мероде і брали участь у Тридцятирічній війні: це німець, генерал граф Йоганн Мероде та швед, полковник Вернер фон Мероде, один з них допустив розграбування захоплених його армією міст.

Явище це, як і крадіжка, у моральному аспекті злочинне й засуджуване, у багатьох країнах суворо каране, особливо якщо скоєно військовими.

Але тільки у росії це явище юридично відсутнє. Його немає ні в кримінальному, ні в адміністративному кодексі рф. Немає його й у офіційній юридичній практиці рф .

Зазвичай мародери привласнюють чуже майно в той момент, коли воно тимчасово або назавжди втрачає власників (війна, стихійне лихо). І прикладів цього в нашій країні, та й у світі достатньо.

Термін «мародерство» походить від французького слова *maraudeur*, що перекладається як «грабіжник».

Суть цього злочину полягає у привласненні чужого майна на полі бою або використання трагічних обставин, катастроф, бойових дій для власної наживи шляхом пограбування людей, в тому числі вбитих або поранених.

**Мародёрство** – викрадення на полі бою речей, що знаходяться при вбитих чи поранених (стаття 432 Кримінального кодексу України від 05.04.2001 № 2341-III) [1].

Предметом мародерства може бути тільки приватне майно (гроші, годинники тощо) вбитих чи поранених, незалежно від того, до якої армії вони належать. Зброя, боєприпаси, документи, що містять відомості військового характеру, інші речі, придатні для використання під час ведення військових дій, не є предметом цього злочину<sup>1</sup>

За мародерство в Україні передбачена кримінальна відповідальність, що зазначено у Кримінальному кодексі України у статті 432.

Крім того, мародерство розглядається як злочин не тільки на рівні національного законодавства, але й визнається міжнародним правом як військовий злочин міжнародного характеру.

В минулому столітті, законодавством різних країн світу, мародерство визнавалось одним з найстрашніших злочинів, за який передбачалось покарання у вигляді смертної кари через розстріл. На сьогоднішній день, згідно з чинним законодавством України, за мародерство можна отримати покарання у вигляді позбавлення волі на строк від п'яти до десяти років.

Таким чином, мародерство – це військовий злочин, який полягає у таємному або відкритому викраденні або грабежі речей осіб, які зазнали тяжких поранень або померли на полі бою (враховуючи місцевість, що зазнала бомбардування або обстріли). Також під мародерством можна розуміти розкрадання майна під час евакуації.

Як зазначалося вище, міжнародне право розглядає мародерство більш широко та включає в себе використання безпорадного стану мешканців певних територій під час бойових дій для грабежу та розбою. Важливою особливістю мародерства виступає здійснення цього злочину шляхом насильства.

Коротко підсумовуючи вищезазначене, можна дійти висновку, що мародерство – це особиста матеріальна нажива на чужому горі.

## Література

1. Кримінальний кодекс України .<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#Text>

## СОЦІАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЯК СКЛАДОВА ЕТИКИ

Соловей А.О., к.і.н, доц., Ботіка Т.С., к.і.н., доц., Мамроцька О.А., к.і.н., доц.  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Багатовіковий світовий досвід, що склався в різних типах цивілізацій, в різних країнах світу, яскраво показав, що господарська діяльність, крім суто економічних аспектів, особистого й суспільного інтересу, вигоди, повинна регулюватися етичними та моральними принципами, без дотримання яких будь-яка діяльність у довгостроковій

перспективі приречена на провал. Тому одним із важливих елементів бізнесу виступає його етична складова. Сьогодні, в умовах глобалізації, це питання стає значно ширшим. Можна стверджувати, що соціальна відповідальність перетворилася у принципово важливу частину етики бізнесу, що зумовлює його ефективність і конкурентоспроможність. У зв'язку з цим дослідження соціальної відповідальності як складової етики набувають великого наукового і практичного значення.

Протягом існування людства серед науковців і практиків досить часто відбувалися дискусії щодо мети підприємницької діяльності. Деякі з них наголошували тільки на отриманні прибутку, інші наполягали на тому, що підприємець має віддавати частину цього прибутку на потребу суспільства. Враховуючи історичний чинник, варто відзначити діяльність меценатів, таких як, члени родини Терещенків (Україна), Е. Карнегі (США). Останній одним із перших підняв питання соціальної відповідальності. Саме Е. Карнегі, власник найбільшої сталеливарної компанії США, сформулював два основних положення, на яких ґрунтується поняття соціальної відповідальності – благодійність і служіння.

У світовій практиці накопичений досвід у сфері соціальної відповідальності. Перші спроби вивчення питання корпоративної соціальної відповідальності мали місце ще на початку ХХ ст. Протеїї систематичний аналіз розпочався з виходу роботи Г. Боуена «Соціальна відповідальність бізнесмена» («Social Responsibilities of the Businessman»), яка побачила світ у 1953 р. та стала основою сучасного розуміння ролі і місця корпоративної соціальної відповідальності у житті суспільства, в тому числі його етичної складової. На думку Г. Боуена, розуміння соціальної відповідальності передбачає визнання суспільної ролі самого бізнесмена, як відповідного морального агента, здатного не тільки сприймати і враховувати цінності суспільства, але й активно брати участь в їх формуванні. Більш повний аналіз становлення та розвитку аналогічних концепцій, а також спроби їх класифікації та систематизації наведено у працях А. Керролла, Р. Штойера, К. Девіса та ін.

В кінці 60 – на початку 70-х рр. ХХ ст. у США, Великій Британії, Японії, Німеччині почала формуватися концепція соціально відповідального бізнесу. Згідно цієї теорії бізнес повинен не тільки дбати про прибуток та сплату податків, які розподіляються державою на вирішення соціально значущих проблем, а й розділити з суспільством відповідальність за соціальну несправедливість, економічну нерівність та екологічні проблеми, беручи участь в економічній адаптації соціально незахищених верств населення, в охороні навколишнього середовища.

Не менш значущими для підприємців є відповідальність перед суспільством, соціальна етика. Адже кожна організація використовує у своїй діяльності матеріальні, фінансові та трудові ресурси і тому повинна усвідомлювати свій обов'язок, нести відповідальність перед суспільством, спрямовуючи частину доходів та зусиль на його благо і вдосконалення. Тому важлива роль належить етиці ділового співробітництва, виявом якої є дотримання правил і норм партнерства, конкурентної боротьби, турбота про ділову репутацію фірми та людей, причетних до неї.

Можна виділити наступні риси, що формують підприємницьку етику. Перша риса – це заповзятливість, яка розуміється як здатність досягати поставленої мети за рахунок власної ініціативи, винахідливості, практичної кмітливості, готовності йти на певний ризик, приймати і реалізовувати оригінальні ідеї. Друга – це соціально-новаторський характер діяльності підприємця, його особлива роль у ринковій трансформації економіки. І нарешті, третя риса, що визначає природу підприємця, – це людський фактор, людина, зусилля якої в умовах ринкової економіки, спрямовані на одержання прибутку, поєднуються з етичною та психологічною готовністю до відповідального, чесного цивілізованого підприємництва. Це означає, що в будь-якій підприємницькій діяльності повинні враховуватися інтереси і потреби держави та всього суспільства.

Дослідники продовжують постійні пошуки щодо можливостей етичної організації бізнесу. При цьому враховується той факт, що починаючи з середини ХХ ст., економіка все більше набуває глобального характеру. Виникли і активізували свою діяльність типові для

глобальної економіки суб'єкти: транснаціональні корпорації, банки, біржі, а також міжнародні організації, створені з метою регулювання міжнародного економічного процесу. Наразі вони справляють надзвичайно великий вплив на економіку окремих країн та світу вцілому. Згідно з дослідженнями Центру Етики бізнесу, «корпорації набагато більше стурбовані етикою сьогодні, ніж у минулому, вони зробили конкретні кроки по впровадженню етики в свою практику».

Організації розробляють різні заходи з метою підвищення характеристик етичності поведінки керівників і працівників. До таких заходів відносяться розробка етичних нормативів, створення комітетів з етики, проведення соціальних ревізій і навчання етичної поведінки.

Етичні нормативи, наприклад, описують систему загальних цінностей і правила етики, яких, на думку організації, повинні дотримуватися її працівники. Вони розробляються з метою опису цілей організації, створення нормальної етичної атмосфери та визначення етичних рекомендацій у процесах прийняття рішень.

Деякі організації також створюють постійні комітети для оцінки повсякденної практики з точки зору етики. Майже всі члени таких комітетів – керівники вищого рівня. Деякі організації не створюють таких комітетів, але наймають фахівців з етики бізнесу, так званих адвокатів з етики. Роль таких адвокатів – вироблення суджень з етичних питань, пов'язаних з діяльністю організації, а також виконання функції «соціальної совісті» організації.

Ще один підхід, який використовується організаціями для підвищення показників етичності поведінки, – навчання етичній поведінці керівників і рядових працівників. При цьому працівників знайомлять із етикою бізнесу і підвищують їх сприйнятливість до етичних проблем, які можуть перед ними виникати.

Таким чином, соціальна відповідальність як важлива складова етики, здійснює значний позитивний вплив на розвиток економічної діяльності, як окремих підприємств, так і в усьому світі. У зв'язку з цим, доцільним є вивчення світового досвіду соціально відповідального бізнесу, а також впровадження його у вітчизняній економіці з урахуванням особливостей її розвитку.

## **РОЗВИТОК СТРЕСОСТІЙКОСТІ СТУДЕНТІВ ВНЗ В СУЧАСНИХ УМОВАХ**

**Черкаський А.В., кандидат історичних наук, доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

На сучасному ринку праці найбільш затребуваним є фахівець, здатний здійснювати професійну діяльність на максимумі своїх можливостей, вміти регулювати свій емоційний стан, протистояти впливу стресогенних факторів і зберігати здатність до ефективного виконання роботи в стресових ситуаціях. Вперше поняття «стрес» було введено в 1936 р. канадським фізіологом Г. Сельє. Він дав йому наступне визначення – «стрес є неспецифічна відповідь організму на будь-яку пред'явлену йому вимогу». Згідно з його концепцією при дії факторів стресового характеру в організмі виникає так званий загальний адаптаційний синдром неспецифічної пристосувальної реакції, спрямованої на підтримку рівноваги і сталості внутрішньої системи організму або так званого гомеостазу. У разі якщо чинний фактор має незначний вплив, то організм зберігає високі функціональні можливості. В іншому випадку відбувається перенапруження регуляторних систем і виснаження адаптаційних сил організму. Адаптація людського організму полягає не тільки в підтримці структурної та енергетичної рівноваги, а й рівноваги інформаційних процесів. Таким чином, будь-який інформаційний вплив - це зміна зовнішнього або внутрішнього середовища і, як наслідок, зміна психічної діяльності і поведінки з метою збереження гомеостазу.

Технічний прогрес поряд із забрудненням навколишнього середовища також сприяє зміні її природного стану і появи ряду не властивих раніше людині видів впливу, в результаті яких людина переживає стан частого, а іноді і хронічного стресу. Техногенне перетворення природного навколишнього середовища, в свою чергу, призвело до появи ряду принципово нових для нього видів впливів, пов'язаних перш за все з інформаційними технологіями, прискореним темпом життя, збільшенням кількості подій за одиницю часу, виникненням більшої кількості непередбачених ситуацій, до яких необхідно адаптуватися, що призводить до частого, а іноді і хронічного переживання стану стресу.

Проблема стресостійкості стала предметом вивчення таких вчених, як Л.М. Аболін, А.П. Акімова, А.А. Баранов, В.А. Бодров, Б.Х. Варданян, А.В. Махнач, А. Рейковський та ін. Однак єдиного визначення даного феномена не існує. Різні автори ототожнюють стресостійкість з емоційною стійкістю, нервово-психічною стійкістю, психологічною стійкістю, емоційно-вольовою стійкістю, психологічною стійкістю до стресу і багатьма іншими.

Аналіз сучасних наукових досліджень дозволив зробити висновок про різноманіття підходів до визначення стресостійкості особистості. Виходячи з вище сказаного, можна зробити висновок про те, що суб'єктивні фактори роблять більший вплив на виникнення і переживання стресу, ніж об'єктивні.

Особливо актуальна проблема стресу в сфері вищої професійної освіти. Навчальна діяльність студентів завжди була пов'язана з високим рівнем стресорних навантажень, а вплив стрес-факторів сучасного навколишнього середовища додатково збільшує дане навантаження. Досить часто незадовільний рівень психофізіологічної адаптації до навчального процесу спостерігається у студентів на 1 і 2 курсах. Медичні обстеження студентів, проведені в останні роки, виявляють неухильне зростання їх захворюваності. У студентів також спостерігається часте порушення емоційної, когнітивної, поведінкової та мотиваційної сфер діяльності, що пов'язано з підвищеним стресом і зі зниженим рівнем стресостійкості.

Стресостійкість являє собою складну системну характеристику людини, яка відображає його здатність успішно здійснювати свою діяльність в складних і екстремальних умовах.

Профілактика стресу орієнтована, перш за все, на усунення потенційних джерел стресу — не тільки в зовнішньому, але і у внутрішньому світі людини. Особливе значення тут має навчання навичкам психічної саморегуляції, які при комплексному і грамотному застосуванні дозволяють підвищити загальний рівень працездатності людини і ефективно відновити витрачені ресурси в ситуаціях підвищеної напруги.

Важливим аспектом профілактичної роботи є навчання студентів методам, що дозволяють правильно аналізувати та інтерпретувати ситуації життєвих і професійних стресів, давати їм реалістичні оцінки, розширювати репертуар конструктивних копінг-стратегій (coping – від англ. «cope», яке, згідно з Оксфордським англійським словником, пропонується вживати в значенні «успішно впоратися, долати») і підвищувати мотивацію до особистісного зростання в аспекті життєвої стійкості і протистояння різним видам стресу. Однією зі складових профілактики стресу (консультативної підтримки) є персональна психодіагностика нервово-психічної напруженості (стрес-станів) і стресостійкості, розробка індивідуальних рекомендацій щодо зниження вразливості до стресу з урахуванням особистісних, соціально-демографічних та інших особливостей і специфіки роботи.

Психологічна корекція особистості для подолання стрес-синдромів («нерівноважних») стрес-станів більшою мірою пов'язана з оптимізацією існуючого дисбалансу між стрес-впливами і особистісними ресурсами. Вона здійснюється за допомогою спеціалізованих програм навчання та психологічних тренінгів.

У зв'язку з тим, що не існує універсальних профілактичних засобів, що дозволяють одним і тим же способом попередити різноманітні наслідки стресів у професійній діяльності, то психологічні засоби профілактики стресу повинні підбиратися в залежності від типу

функціонального стану, особистісних особливостей, специфіки ситуації і професійної діяльності. У зв'язку з цим важливою складовою частиною будь-яких програм психологічної профілактики і корекції є комплексна психодіагностика, що включає в себе методи вивчення стресових станів, стресостійкості особистості, професійних і організаційних стрес-факторів, а також стратегій долаючої поведінки (копінга).

На сьогодні особливо актуально вивчення проблеми стресу серед студентів вищих професійних закладів, особливо тих, що навчаються на 1 і 2 курсах. Проблема стресостійкості і методи її підвищення в даний час є відносно маловивченими, проте вельми актуальними напрямками дослідження, так як стресостійкість пов'язана з успішністю і ефективністю навчальної діяльності студентів.

## **ОПР СЕЛЯНСТВА СУЦІЛЬНІЙ КОЛЕКТИВІЗАЦІЇ В ОДЕСЬКОМУ ОКРУЗІ У 1930 РОЦІ**

**Шишко О. Г., д-р іст. наук, доцент, професор кафедри  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

У резолюції листопадового пленуму ЦК ВКП(б) 1929 р. «Про сільське господарство України, про роботу на селі», яка була прийнята на основі доповіді С. Косіора наголошувалось на тому, що «на Україні у порівнянні з іншими республіками сільське господарство має всі умови, як у степу, так і на Правобережжі, для того, щоб у галузі переведення індивідуально-селянського господарства на колективні рейки йти інтенсивним темпом попереду інших республік». Далі ставилось завдання, яке полягало у тому, що «Україна повинна протягом найкоротшого терміну дати зразки організації великого громадського господарства не тільки на території окремих районів, а навіть на сусідніх площах, що охоплюють цілі округи, маючи на увазі протягом найближчих років посилену колективізацію всього степового району України» [6, 30 листопада]. Після пленумів ЦК ВКП(б) і ЦК КП(б)У почали проводитись пленуми партійних органів нижчого рівня, на яких дублювались рішення про проведення суцільної колективізації. Так, 11 грудня відбувся пленум Сталінського райпарткому разом з партактивом, який після доповіді Мусульбаса, ухвалив постанову, у якій було виражену підтримку рішення бюро та пленуму окружного партійного комітету про оголошення Одеського округу округом суцільної колективізації, яку планувалось здійснити протягом 1929-1930 років [6, 12 грудня].

Щоб підтвердити прихильність бідняків й середняків до колгоспів у газеті «Чорноморська комуна» почали друкуватись матеріали, які мали засвідчити цю прихильність. Зокрема, селяни села Завадівка Березівського району на своїх зборах «ухвалили колективізуватися». При цьому у газетному матеріалі було наголошено, що цей район одним з перших «став на твердий ґрунт суцільної колективізації». Але навіть у таких публікаціях містились відомості, які демонстрували той факт, що не все так добре було у цій справі. Так, у цьому селі 140 десятин залишилось незасіяними, тому що «куркулі» Прокіп Ладвиненко, Іван Синяків та «куркульський синок» Євсеєнко «провели розкладацьку роботу», внаслідок якої частина середняків й бідноти не виїхали у поле обробляти землю. До всього, у селі згоріла скирта половини, у підпалі якої були обвинувачені вказані особи, що призвело до їх арешту й притягненню до кримінальної відповідальності [6, 17 грудня]. Схожі події відбувались й у інших районах.

Безумовно, ці газетні публікації відображали офіційну позицію влади, вірніше навіть ті наміри влади, які вона, згідно установок з центру, повинна була здійснити задля реалізації планів «партії і уряду». Звичайно, ці матеріали не відображали одного важливого аспекту, а саме того факту, як до суцільної колективізації ставилися власне селяни. Відповідно, цей аспект знайшов відображення у спеціальних повідомленнях, які сотнями, а то й тисячами

надходили до «тов. Косіора» за підписом замісника голови ДПУ УСРР К. Карлсона, та до «тов. Сталіна» за підписом голови цього карального органу В. Балицького.

Так, скажімо, 6 січня 1930 р. «тов. Косіор» отримав спецповідомлення, у якому мова йшла «про масовий виступ на ґрунті колективізації у селі Богданове Одеського округу» [5, арк. 2]. Це повідомлення надійшло одним із перших у 1930 р., відповідно події у ньому відображено у всіх їх деталях й дають максимальне уявлення про ту атмосферу, яка панувала на подібних заходах у перші місяці 1930 р. Отже, це повідомлення було такого змісту: «4 січня ц. р. у селі Богданове Фрунзенського району відбулись загальні збори селян, у яких взяли участь уповноважені райвиконкому, члени КП(б)У Крущенко та Бондаренко й голова Краснопільської сільради, кандидат у члени КП(б)У Баранюк. На ці збори прибуло понад 150 осіб, більшість серед яких були жінки з коромислами, лопатами, сковорідками й палками. Під час оголошення порядку денного, де головним питанням було питання про суцільну колективізацію, жінки відразу здійняли сильний галас, а декілька з них кинулись до президії з вигуками: «Не хочемо слухати про колективізацію», «Геть комуністів!». Але все ж таки збори вдалось втихомирити й дуже швидко було прочитано доповідь про суцільну колективізацію. Під час оголошення резолюції на основі доповіді до президії знову кинулись жінки, а саме колишня велика землевласниця й самогощиця Замітовська, Кузьменко та інші, переважно біднячки й середнячки. Перші дві схопили голову сільради за груди й почали його бити кулаками й вигукувати: «Ти бандит, ми тобі покажемо, у інших сільрадах ніяких колективізацій немає, а ти хочеш колективізації, хочеш забрати наше збіжжя ...». Замітовська й Кузьменко при цьому звертались до інших жінок із закликом фізичної розправи над організаторами зборів: «Виштовхуйте їх у двір і бийте». Наслідком цих подій став арешт 8-ми осіб, серед яких були «куркулі-позбавленці Федір та Яків Подільські, Ілля Поліщук, який був заможним селянином та якого було виключено з колгоспу за шкідництво, міцні середнячки Кобзар та Стигар, які проводили антирадянську агітацію, Ганна Замітовська, яка неодноразово несла покарання за самогоноваріння».

Наступний масовий виступ селян проти суцільної колективізації відбувся у Червоно-Повстанському районі у селах Градениці, Троїцьке та Яськи. Так, 26 лютого у селі Градениці «натовп жінок у кількості приблизно 400 осіб, який був підігрітий куркульською агітацією, став вимагати повернення висланих із села куркулів, припинення розкуркулення, відкриття складів й повернення зібраного у них посівного матеріалу». 27 й 28 лютого заворушення перекинулись на два навколишні села – Троїцьке та Яськи. Зокрема, у селі Яськи вночі було спалено два будинки бідняків, які проводили розкуркулення, та було розібрано корів із Тсозу. Одночасно з цим було завдано удар сокирою по голові бухгалтеру Сільвинсаду та побито комсомольця, батрачку, колишнього червоного партизана та дружину голови сільради, а його будинок було розгромлено. У селі Троїцькому група селян з вигуками «Повертай царя» ходила по хатах та збирала натовп з метою нападу на склад з посівним матеріалом. Таку інформацію у своєму спеціальному повідомленні надіслав К. Карлсон на ім'я С. Косіора 2 березня 1930 р. [5, арк. 26]. Також К. Карлсон повідомляв про те, що у цьому селі було заарештовано чотирьох активних учасників заворушень.

П'ятеро осіб з цього переліку понесли найбільші покарання за свої діяння. Так, судова трійка при колегії ДПУ УСРР від 9 травня 1930 р. постановила ув'язнити Т. Калугіна до концтабору на п'ять років, М. та І. Сасових на три роки, К. Корнецову вислати «до північного краю» терміном на п'ять років, а М. Пирогову на три роки. Також судова трійка постановила умовно ув'язнити до концтабору І. Калугіна та І. Пирогову на три роки. Крім цього, згідно постанови судової трійки умовно було ув'язнено до концтабору на п'ять років Матвія Проскуріна (47 років), три роки Сафрона Акулібабу (52 роки), Сергія Деревльова (45 років), Івана Деревльова (45 років), його дружину Надію (46 років), Якова Мусуріна (46 років), Павла Панкова (50 років), Євдокію Реуцу (58 років)[3, арк. 14-76].

Подібні селянські виступи проти проведення суцільної колективізації відбулись у селі Гнилякове (нині село Дачне) [1] та у селі Свердлове (нині село Світле) [2].

Загалом у 1930 р. в Україні відбулось майже 4,1 тис. селянських виступів проти дій влади у сфері колективізації, у яких взяло участь понад 1,2 млн. осіб. Переважно це були мирні виступи, у яких, передусім, активну участь брали жінки, через що влада ці мирні протести називала «жіночими бунтами» [4, с. 18]. Така масовість цих селянських виступів стала свідченням того факту, що селянство не хотіло миритися з неприйнятними для них формами перетворень у сільському господарстві, які не відповідали їх інтересам й прагненням.

### **Література**

1. Архівний підрозділ Управління Служби безпеки України в Одеській області (далі - АП УСБУ в Одеській області). Спр. 12945-п. 90 арк.
2. АП УСБУ в Одеській області. Спр. 24020-п. 441 арк.
3. Галузевий державний архів Служби безпеки України. Ф. 13. Оп. 1. Спр. 75491.
4. Спротив геноциду. Книга-каталог виставки. Львів-Київ: Часопис, 2015.
5. Центральний державний архів громадських об'єднань України. Ф. 1. Оп. 20. Спр. 3191.
6. Чорноморська комуна (Одеса). 1929.

## **ВІЙНА В УКРАЇНІ ТА ЗАГРОЗА СВІТОВОЇ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ**

**Черняк Г.А., кандидат історичних наук, доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Актуальність теми пов'язана з війною в Україні та загрозою світовій продовольчій безпеці. У довоєнний період Причорномор'я завжди вважалось лідером постачання аграрної продукції на світовий ринок. До березня 2022 року приблизно третина всього світового експорту пшениці давали Україна та Росія. Україна займала на цьому ринку приблизно 11 %, Росія – залежно від урожаю від 16 до 20 %. Можливості сезону липень 2021-червень 2022 року представлялися таким чином: експорт зерна з України прогнозувався на рівні 56-60 млн. т., з яких на кінець минулого року було експортовано понад 30 млн. т. Потенціал російського зернового експорту – 43 млн. т., з них було експортовано більше половини [1].

По соняшниковій олії частка України становила 80 % світового ринку олії. Але це не лише соняшникова олія та пшениця, це ще й кукурудза. Лише Україна експортувала світовому ринку кукурудзи – 19 %. Також є ячмінь. Таким чином – п'ять типів зернових – це топові зернові, у яких Україна була лідерами на світовому ринку. [2]

Протягом трьох тижнів з початку повномасштабної війни експорт зерна минулого врожаю з двох країн продовжувався. Цьому не завадили ані військові дії агресора в Україні, ані санкції, накладені внаслідок цього на Росію.

У санкційному пакеті США експорт та імпорт сільгосппродукції з РФ виведено з-під дії ембарго. Обґрунтовуючи цей виняток, американська сторона дещо розпливчасто сформулювала, що завдяки цьому буде зведений до мінімуму ризик «ненавмисних наслідків для третіх сторін», маючи на увазі гуманітарні програми, які реалізуються в країнах, які відчувають гострий дефіцит продовольства. Таким чином, експорт російської агропродукції де-юре може продовжуватися. Де-факто ж за формально вільного режиму торгівлі ряд партнерів почали реалізовувати самосанкції. Покупців зупиняють ризики фізичних перешкод для поставок, страхові премії, що зросли, і непередбачувана ситуація в Азовському та Чорному морях.

Виникли логістичні проблеми. Так, близько 380 тис. тон соняшникової олії вартістю 570 млн. доларів із Причорноморського регіону не були відправлені до Індії через блокування роботи портів в Україні. Нові закупівлі були припинені, а індійські трейдери, які



щороку закупували близько 1,3 млн. тон олії переключилися на постачання соєвого та пальмового аналогів. На кінець березня 2022 року в Україні було заблоковано понад 5 мільйонів тон зерна. Не було можливості експортувати його з України, бо два провідні порти, які експортують зерно з України, Одеський та Маріупольський були зачинені.

Крім того, виникли складнощі з підрядниками: найбільші контейнерні лінії, які обслуговують понад третину світового ринку, припиняють працювати з Росією. Про зупинення букінгів, зокрема, офіційно повідомили Maersk, Mediterranean Shipping Company та CMA CGM.

Україна також продовжувала експортувати зерно у цей період. Трейдери поспішали закрити укладені контракти, доки були відкриті морські шляхи і доки уряд не схаменувся і не закрив експорт. Враховуючи, що шанси повноцінно посягтися невеликі та перспективи наступного врожаю під питанням, Кабінет міністрів України заборонив на час воєнного стану експорт критично важливих для продовольчої безпеки країни продуктів – пшениці, гречки, м'яса, яєць, олії, цукру [3].

Про це заявив у своєму зверненні 12 березня 2022 року прем'єр-міністр України Денис Шмигаль. За його словами, Україна забезпечена основними продуктами харчування на найближчі місяці.

Україна зараз, на час війни, не матиме ринкової економіки, вона переорієнтуватиметься на військову економіку. Буде ключове постачання ресурсів з інших країн в Україну за якимись критичними позиціями. І основний виклик буде не фінансування, не виробництво і навіть не робочі місця, а логістика – щоб це доставити до тих місць, де це необхідно.

Поточний експорт – останні залишки «нормальності» світової продовольчої кон'юнктури. Чи зможе Україна генерувати експортний потенціал наступного сезону – безпосередньо залежить від того, як і в якому обсязі буде проведено весняну посівну кампанію. Традиційно весняна посівна кампанія в Україні стартує наприкінці лютого – на початку березня з Південних областей. 2022 року Південь країни це один з епіцентрів активних військових дій, де вийти в поле фізично неможливо. Один із сільгоспвиробників лаконічно охарактеризував поточний аграрний клімат так: «поля зайняті танками».

Згідно з опитуванням сільгоспвиробників, яке провів Mind, найбільша проблема – це паливо. Далі в міру зменшення йдуть добрива, насіння, ЗЗР, запчастини до техніки. Частина господарств скаржиться, що закупили все необхідне ще восени, але наразі немає фізичної можливості це отримати.

Ще одна глобальна проблема – дефіцит обігових коштів. Більшість постачальників ресурсів вимагають повну оплату, тоді як модель, що склалася в агросекторі, передбачала повний розрахунок вже після збору врожаю і продажу його частини. Нині цей формат не працює. У результаті навіть ті компанії, які можуть розпочати роботу, стопоряться, оскільки не можуть розрахуватися з працівниками – це, як правило, сезонні робітники. Негласно обговорюється можливість закупівлі ЗЗР, насіння та добрив у Польщі, але це все одно не вирішує питання логістики ресурсів усередині країни.

Світ тим часом наближається до гуманітарної катастрофи. Кількість людей у світі, які прямо чи опосередковано залежні від постачання цього продовольства оцінюються мінімум у півмільярда. На кого це вплине? Це не так сильно вплине на розвинені країни та великі економіки, як Північна Америка чи Європа. Але дуже вплине на Близький Схід, деякі країни Азії та багато країн Африки, тому що вони є основними споживачами українського зерна. Відповідно, коли впаде пропозиція зерна, ціни піднімуться. І розвинені економіки піднімуть ціни і зможуть за цими цінами платити, і викуплять продукцію, яка їм необхідна. А економіки, які тільки розвиваються, не зможуть його викупити: вони просто за ціною не зможуть конкурувати з багатшими країнами.

Тому багаті країни мають інфляцію, підвищення ціни на зерно. А у країн, які не такі багаті, буде реально проблема з постачанням зерна та продовольства. Частина з них,

можливо, зможе перейти на якісь інші продукти. Але знову ж таки: тому, що вони не такі багаті і у них не така хороша логістика, це буде для них проблемою. При цьому FAO – сільськогосподарський підрозділ ООН так і не зробив чіткої заяви з цього приводу, і проблема замовчується. Чим швидше міжнародні інституції вмикаються і докладуть зусиль зі зупинки агресора, тим вище шанси запобігти глобальному голоду у світі.

### **Література**

1. Ситуація в транспортній інфраструктурі. <https://www.kmu.gov.ua/news/28-bereznya-situaciya-v-transportnij-infrastrukturi-na-2000>
2. Україна зазнала втрат через російське вторгнення на \$565 млрд — міністр економіки <https://ports.ua/ukra%dl%97na-zaznala-vtrat-cherez-rosijske-vtorgnennya-na-565-mlrd-ministr-ekonomiki/>
3. Кабмін скасував ліцензування експорту кукурудзи й соняшникової олії <https://ports.ua/kabmin-skasuvav-licenzuvannya-eksportu-kukurudzi-j-sonyashnikovo%dl%97-oli%dl%97/>

## **СЕКЦІЯ «ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА ТА СПОРТ»**

### **ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА У КОЛІ ОСОБИСТОГО ЖИТТЯ СТУДЕНТА**

**Кананихіна О.М., канд. техн. наук, доцент, Сергєєва Т.П., старший викладач  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

**Постановка проблеми.** Завершення перехідного періоду реформування вищої школи спонукає адміністрацію навчальних закладів до пошуку найбільш ефективних форм організації фізичного виховання студентської молоді. Відомо, що заняття з фізичного виховання відбуваються один раз на тиждень 2 години із підсумковим контролем «залік». Звісно, що на заняттях фізичними вправами прагнення студента до фізичного вдосконалення є мотивацією більш цінною та ефективною, ніж отримання заліку, проте теперішні соціально-економічні умови навряд чи сприяють оновленню та збагаченню матеріально-технічної спортивної бази в навчальних закладах, що віддзеркалюється на зниженні привабливості занять з фізичного виховання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** З метою виявлення проблем про практичне втілення основ здорового способу життя в побут студентської молоді, був здійснений аналіз досліджень за останні 15 років, який виявив тенденцію на погіршення здоров'я та фізичного стану підростаючого покоління [3, с.78].

Для нормального функціонування організму студента, засвідчує Вишняков В.М., необхідна певна кількість рухової активності, яка втілюється у фізичних вправах. Регулярні фізичні навантаження приводять організм у стан тренуваності, в основі якого лежить процес адаптації, тобто пристосування функцій різних органів до нових умов їх діяльності.

У студентські роки заняття особливо важливі: вони спрямовані на вдосконалення фізичної підготовленості, фізичного розвитку і фізичної працездатності, профілактику захворювань, які можуть розвинути в старшому віці [1, с.192].

**Метою** роботи стало виявлення цінностей студентів стосовно розвитку тенденцій фізичної культури в суспільній сфері та колі особистого життя.

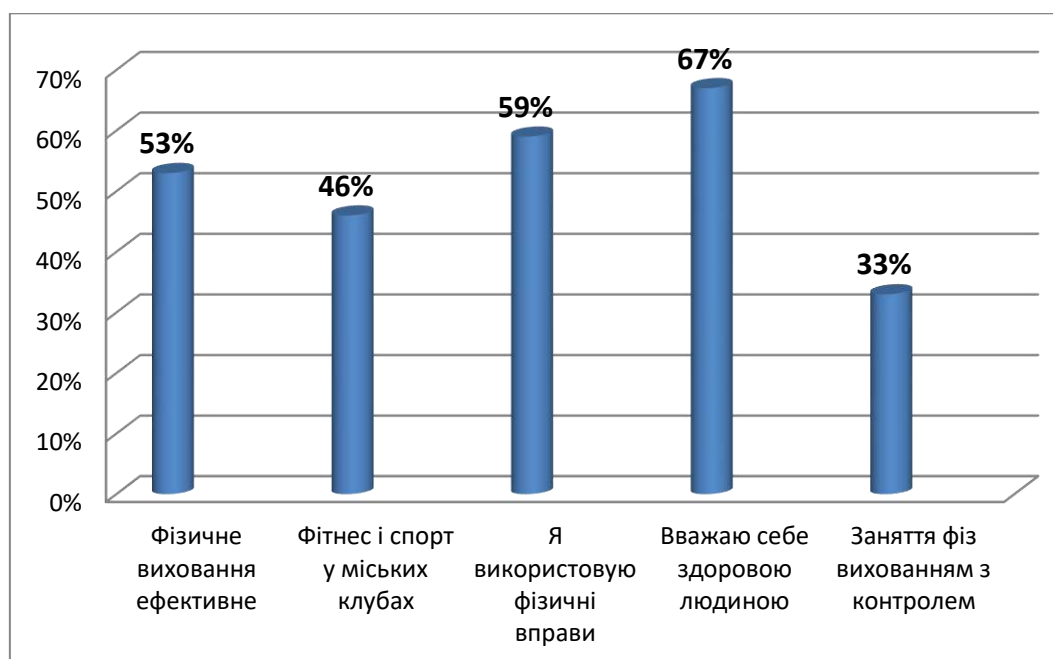
В анонімному анкетуванні прийняли участь переважно студентки 2 курсу Одеської національної академії харчових технологій з різних факультетів в загальній кількості 56 осіб, які відвідують заняття з фізичного виховання один раз на тиждень.

У навчальному закладі студент при володінні технікою окремих видів спорту має можливість відвідувати секційні заняття за видами спорту або загальний курс фізичного виховання з підсумковим контролем «залік» на перших двох курсах.

В анкетуванні респондентам було запропоновано зафіксувати ті ствердження з якими вони були згодні, серед них, такі: 1) вважаю, що фізичне виховання в навчальному закладі є ефективним; 2) у заняттях фітнесом і спортом я віддаю перевагу міським спортивним клубам; 3) я використовую фізичні вправи для вдосконалення фізичного розвитку; 4) мені не подобається виконувати фізичні вправи; 5) вважаю себе здоровою людиною; 6) вважаю, що в мене є проблеми зі здоров'ям; 7) заняття з фізичного виховання повинні бути із вільним відвідуванням; 8) заняття з фізичного виховання повинні бути з підсумковим контролем (залік, атестація). За кожним ствердженням підраховували позитивну відповідь і розраховували відсотки для аналізу.

**Отримані результати дослідження.** Після обробки отриманих даних, було виявлено, що респонденти тільки у 53 % випадків вважають заняття фізичного виховання у навчальному закладі ефективними і, можливо тому, 46 % респондентів зазначили свої активні заняття фітнесом і спортом у міських спортклубах і фітнес-центрах (рис.1).

Аналогічні результати були отримані Індиченко Л. із співавтором, за якими більша частина студентів (53 %) окрім занять з фізичного виховання в академії, мають власні захоплення в сфері спорту, що характеризує інформативність студентів у досліджуваній області та увагу до особистого фізичного здоров'я та розвитку [2, с.56].



**Рис. 1 – Фізична культура у колі особистого життя студента**

Заслуговує уваги той факт, що 59 % респондентів показали, що використовують фізичні вправи для вдосконалення фізичного розвитку, а 67 % респондентів вважають себе здоровою людиною. Здоровий спосіб життя останнім часом успішно пропагується серед населення і його прихильниками стає все більше і більше людей.

Перевагу заняттям з фізичного виховання з підсумковим контролем надали тільки 33 % від числа опитуваних. Цей низький показник може бути пояснений тим, що в дослідженні приймали участь студенти, які відвідували загальний курс і яких можна характеризувати як менш активних при порівнянні з тими, які володіють технікою окремих видів спорту і займаються на секційних заняттях.

**Висновки.** В Одеській національній академії харчових технологій 53 % студентів, які навчаються на перших двох курсах, визначили фізичне виховання ефективним та 46 %

вказали, що надають перевагу у заняттях фітнесом і спортом міським спортклубам та фітнес-центрам. Активна пропаганда здорового способу життя в соціумі в останні десятиріччя, можливо сприяла тому, що 59 % студентів 1 і 2 курсів використовують фізичні вправи для вдосконалення фізичного розвитку і 67 % вважають себе здоровими людьми.

**Перспективи подальших досліджень.** У перспективі подальших досліджень у даному напрямку аналіз анкетування студентів, які займаються в секціях за видами спорту, у порівнянні з даними, що висвітлені у роботі.

### **Література**

1. Вишняков В. М. Формування культури здорового способу життя студентської молоді / В.М. Вишняков / Інноваційні технології в системі підвищення кваліфікації фахівців фізичного виховання і спорту: III Міжн. наук.-метод. конф. (Суми, 14-15 квітня 2016 р.): тези доповідей. – Суми: СДУ, 2016. – С. 190-193.

2. Індиченко Л. Проблема ціннісного ставлення студентської молоді до фізичної культури та спорту / Лариса Індиченко, Аліна Фора / Актуальні проблеми фізичного виховання в сучасних умовах: регіон, наук.-практ. конф. (Дніпро, 21 квітня 2016 року): матеріали конференції. – Дніпро: ДНУ ім. О. Гончара, 2016. – С. 55-57.

3. Козерук Ю.В. Проблеми втілення основ здорового способу життя та технологій покращення здоров'я в українській освіті / Ю.В. Козерук, В.В. Хлебурад, О.М. Дудоров, О. В. Качаровська / Вісник Чернігівського національного педагогічного університету ім. Т.Г. Шевченка. – Чернігів: ЧНПУ, 2016. – Вип. 139. – Т. II. – С. 76-79.

## **ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ СТУДЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКУЛЬТЕТІВ**

**Струк Б.І., кандидат педагогічних наук, доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

**Постановка проблеми.** З кожним роком все більше сфер трудової діяльності охоплює комп'ютерне управління, в той же час безперервно зростає рівень розумового навантаження на сучасного фахівця, що у свою чергу, веде до зниження фізичної активності та розвитку гіподинамії [2]. Тому для зміцнення здоров'я, покращення професійної працездатності, здатності витримувати багатогодинні, а інколи і екстремальні розумові навантаження все більш важливою стає проблема формування високого рівня фізичної підготовленості та професійної надійності майбутнього спеціаліста. Сучасна людина повинна відповідати тим вимогам, що діють на європейському і світовому ринку праці, мати високий рівень професіоналізму та конкурентоспроможності [3,1].

Студенти – це особлива соціальна група, аксіологічні настанови якої пов'язані із навчанням у закладі вищої освіти та бажанням здобути знання необхідні для майбутньої професії. Навчання, успішність і працездатність студентів тісно пов'язані зі здоров'ям, яке в свою чергу обумовлюється способом життя. Так, відомо, що недостатня рухова активність у цей період зумовлює детренованість різних систем організму, що стає причиною зниження опірності до захворювань і погіршення фізичної працездатності [4].

Питанню збереження здоров'я студентської молоді та покращенню рівня її загальної фізичної підготовленості в процесі підготовки до майбутньої професійної діяльності присвячена велика кількість публікацій [5]. Проте, актуальність даного питання не знижується і сьогодні, оскільки багато авторів вказують на її низький рівень у студентів ЗВО. У зв'язку з чим виникає необхідність дослідження рівня фізичної підготовленості студентів, майбутніх фахівців-технологів.

**Результати дослідження.** У дослідженні взяли участь 37 студентів (юнаків) першого курсу Одеської національної академії харчових технологій факультетів: Технології вина та туристичного бізнесу, Технології зерна і зернового бізнесу. Тестування проводилось на базі навчально-оздоровчого спортивного комплексу в жовтні - листопаді 2021 року. Рівень фізичної підготовленості студентів визначався за показниками розвитку витривалості, швидкості, спритності, гнучкості та сили. Для їх визначення були застосовані контрольні нормативи з фізичного виховання.

Результати тестування студентів представлені в таблиці 1.

**Таблиця 1 Показники фізичної підготовленості студентів 1 курсу (n=37)**

Контрольні вправи	Результат
Біг 3000 м, сек.	918,05 ± 23,86
Біг 100 м, сек.	14,8 ± 0,278
Піднімання тулуба в сід 1 хв. з положення лежачи на спині, ноги зігнуті під прямим кутом, сек.	45,51 ± 2,40
Човниковий біг 4*9 м.	10,1 ± 0,35
Стрибок у довжину з місця	223 ± 6,23
Підтягування на перекладині (кількість повт.)	8 ± 2,21
Стрибки через скакалку	121 ± 3,54
Нахил тулуба вперед із положення сидячи, см.	7 ± 1,23

Показники рівня витривалості в порівнянні з контрольними нормативами програми з фізичного виховання виявилися відповідними «2» балам. Показники вибухової сили досліджуваних визначалися за результатами стрибку у довжину з місця та відповідали «3» балам. Результати бігу на 100 метрів і стрибків через скакалку виявилися на рівні «3» балів. За результатами піднімання тулубу в сід за 1 хв. з положення лежачі на спині, ноги зігнуті в колінах, у порівнянні з нормативами студенти отримали «4» бали. Рівень розвитку гнучкості визначався за результатами нахилу тулуба вперед з положення сидячи і відповідав «2» балам. Показник розвитку сили, яка оцінювалась за результатами підтягування на перекладині, становить «3» бали. Результати човникового бігу становлять «3» бали.

За даними проведеного тестування було виявлено, що найгірші результати під час випробування студенти показали в бігу на 3000 метрів і нахилі тулуба вперед із положення сидячи. Найкращі показники виявилися в підніманні тулуба в сід за 1 хв. з положення лежачи на спині, ноги зігнуті під прямим кутом.

За результатами тестування був визначений рівень фізичної підготовленості кожного студента. На основі цього вони були розподілені на групи, які відповідали рівню фізичної підготовленості – добрий, задовільний, незадовільний. Аналіз фізичної підготовленості студентів показав, що переважна більшість (70 %) студентів має задовільний рівень фізичної підготовленості, 23 % – незадовільний. І лише 7 % студентів мають добрий рівень фізичної підготовленості.

#### **Висновки і перспективи подальших розробок.**

1. Аналіз науково-методичної літератури свідчить про недостатню кількість інформації щодо рівня фізичної підготовленості та його динаміку за останні роки у студентів технологічних спеціальностей ЗВО.

2. За даними дослідження було виявлено, що найгірші показники студенти показали в бігу на 3000 метрів і нахилу тулуба вперед із положення сидячи, що свідчить про низький рівень розвитку витривалості і гнучкості.

3. На основі проведеного експерименту було встановлено, що 7 % студентів 1 курсу мають добрий рівень фізичної підготовленості, 70 % – задовільний. 23 % – незадовільний.

4. Результати дослідження фізичної підготовленості студентів 1 курсу свідчать про необхідність включати в заняття з фізичного виховання більше вправ, спрямованих на підвищення розвитку витривалості, гнучкості і сили.

### **Література**

1. Болтенкова О.М. Визначення рівня фізичної підготовленості студентів як умова створення науково-обґрунтованої системи оцінювання/О.М. Болтенкова/ Слобожанський науково-спортивний вісник ХДАФК. – 2010. – № 4. – С. 44-47.
2. Гостіщев В.М. Рівень фізичної підготовленості як чинник мотивації студентів до фізичної активності в умовах навчальною процесу та у вільний час / В.М. Гостіщев // Слобожанський науково-спортивний вісник. ХДАФК, – 20Ю. – № 1. – С. 15-18.
3. Павлова Ю. Рухова активність як компонент якості життя студентів / Ю. Павлова, В. Тулайдан // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2011. – № 1. – С. 102-106.
4. Тулайдан В.Г. Вплив фізичної активності на якість життя студентів вищих навчальних закладів 3-4 рівнів акредитації: автореф. дис. на здобуття ступеня канд.наук з фіз. вих. та спорту: спец. 24.00.02. – фізична культура, фізичне виховання різних груп населення/ В.Г. Тулайдан. - Львів, 2013. – 22 с.
5. Осіпцов А.В. Шляхи удосконалення психолого-педагогічних умов організації професійно-прикладного фізичного виховання учнів і студентів в системі неперервної освіти. / А.В. Осіпцов, В.М. Пристанський, Т.М. Пристанська // Теорія та методика фізичного виховання: Науково-методичний журнал. – Харків: ОВС, 2006. – № 3 (23). – С. 9-12.

## **ЗДОРОВ'Я – НАЙБІЛЬША ЦІННІСТЬ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ**

**Халайджі С.В., кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Існує досить багато визначень поняття «здоров'я». Одним з найбільш повних, на нашу думку, є наступне: здоров'я – це цілісний багатовимірний динамічний стан людини, що розвивається в процесі реалізації генетичного потенціалу, в умовах конкретного соціального та екологічного середовища, який дозволяє людині різною мірою здійснювати її біологічні та соціальні функції (О.Г. Щедрина). Відповідно до цих поглядів встановлено п'ять ознак здоров'я:

- рівень та гармонійність фізичного розвитку;
- функціональний стан організму;
- рівень імунного захисту та неспецифічної резистентності;
- наявність захворювань та дефектів розвитку;
- рівень морально-вольових установок.

Усі вони можуть бути виражені кількісно і оцінені конкретними показниками реальних компонентів здоров'я.

Здоров'я є провідним фактором безпеки життєдіяльності кожної людини. Воно гарантує її стійку дієздатність до поганих, небезпечних умов праці, екологічного неблагополуччя, несприятливої радіаційної обстановки при стихійних лихах, зниження рівня життя тощо.

Особливу цінність здоров'я представляє для студентської молоді. Геронтологи стверджують, що якщо змолоду закласти для здоров'я міцну основу, то в подальшому життя людини буде довгим, а старість пройде без хвороб.

Фахівцями відзначається тісний взаємозв'язок між здоров'ям та навчанням: що міцніше здоров'я, тим продуктивніше навчання (О.І. Кіколов).

Дослідження, що проводилися кафедрою фізичної культури та спорту в останні роки методом соціологічного опитування студентів, свідчать про те, що їхній рівень індивідуального здоров'я суттєво впливає на всі сторони їхньої життєдіяльності, а саме: вибір професії, якість навчання, працездатність, соціальну активність, спосіб життя, оволодіння субкультурою, взаємини у колективі, вибір супутника життя, ставлення до фізичної культури та спорту.

Порівняння статусу студентів, що віднесені за станом здоров'я до загальної медичної групи та повністю звільнених від занять фізичним вихованням свідчить, що перші в середньому перевершують других за всіма основними показниками життєдіяльності і, що важливо, краще в подальшому готові до майбутньої професійної діяльності (табл. 1).

**Таблиця 1 – Дієздатність студентів, що мають різні рівні стану здоров'я, %.**

Показники	Основна група, %	Звільнені від фізичного виховання за станом здоров'я, %
Успішність на добре та відмінно	70,51	50,64
Участь у позанавчальних заходах ОНТУ	30,24	10,39
Самооцінка готовності до майбутньої роботи	80,76	30,12

Загалом можна резюмувати, що здоров'я студентів – це основа їхнього сьогодення та майбутнього благополуччя, необхідна умова активної життєдіяльності та високого трудового потенціалу, індикатор рівня культури та переконливий показник ефективності державної політики у сфері охорони здоров'я молоді.

Здоров'я студентів – благо чи ресурс, від ступеня оволодіння яким залежить рівень задоволення практично всіх його потреб та соціальних функцій у студентські роки та у період подальшої життєдіяльності.

Здоров'я студентів є запорукою не тільки їхнього особистого благополуччя, а й благополуччя близьких до них людей, колективу, в якому вони будуть в подальшому працювати, країни в цілому. Це накладає на кожного студента велику відповідальність з свою валеологічну поведінку та за ставлення до свого власного здоров'я як до особистої та соціальної цінності, що вимагає постійно стежити за своїм здоров'ям та за можливості покращувати його все своє життя.

## **ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ПРОГРАМ ЯК УМОВА БЕЗПЕКИ ТРЕНУВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ**

**Яготін Р.С., кандидат педагогічних наук, доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Фізична культура об'єднує багато компонентів: культуру рухової активності, загартування, дихання, харчування, масажу, використання факторів природи. Про фізичну культуру слід говорити в першу чергу саме в цьому напрямку, тоді стає очевидно, що вона – основа і рухова сила формування здорового способу життя. В наш час головними фізичними руйнівними факторами залишаються гостре незадоволення потреби в фізичних навантаженнях – гіподинамія і гіпокінезія. Мова йде не про тривале застосування надмірно високих фізичних напруженнях, які зашкоджують імунологічну активність організму, а про ті вправи, які підвищують опір організму до різних захворювань, ставить людину в найбільш складні рамки розумової і фізичної діяльності, і тому ставляться важливі задачі в прогнозуванні стану організму і його систем при різних режимах функціонування.

Проблема визначення фізичного стану як спортсменів так і звичайного населення широко вивчалась протягом останніх десятиріч. Вченими було проведено багато досліджень для виявлення закономірностей формування фізичного стану, розроблені методи їх виявлення. Загальновідомо, що ефект впливу рухової діяльності на організм людини значною мірою залежить від відповідності фізичних навантажень вихідному фізичному стану. Необхідність дотримання цієї вимоги значно зростає у випадку, коли мова йдеться про спортсменів, що готуються до відповідальних змагань.

Існує декілька шляхів визначення фізичної працездатності людини, проте найбільш поширеним є тестування PWC170. Методика тестування полягає у виконанні фізичної роботи, поступово збільшуючи рівень навантаження (наприклад, за допомогою велоергометра) до рівня частоти серцевих скорочень 170 за хвилину. Зафіксований при цьому рівень навантаження і характеризує рівень фізичної працездатності.

Описуючи фізичну працездатність слід зауважити, що наведена методика її визначення дає уявлення феномен, так як людина складається не тільки із м'язів та систем забезпечення їх діяльності, а ще має розум і такі психоемоційні якості як сила волі, мотивації, прагнення, здатність до мобілізації зусиль та ін. У зв'язку з цим працездатність, в тому числі фізична є поняттям дуже багатограним. Зовнішнім проявленням високої працездатності можуть буди високі досягнення у спорті, у фізичній праці, досягнення по максимуму роботи, яку може виконати людина до виникнення значних фізіологічних зрушень.

Системну реакцію організму можна ефективно оцінювати за параметрами «петлі» гістерезису, здобутої за допомогою реєстрації динаміки частоти серцевих скорочень у відповідь на застосування циклічного навантаження. За допомогою цього комплексу та спеціально розробленої комп'ютерної програми досліджень (Босенко А.І), можна оперативно отримати та визначити до 30 параметрів, кожен з яких робить свій внесок для формування «портрету» адаптованості організму до фізичних навантажень та по-різному характеризує функціональні можливості організму до виконання специфічної роботи.

Навантаження з реверсом задавалось за допомогою автоматичної системи, яка була складена у лабораторії вікової фізіології спорту. Суть методу полягає в графічній реєстрації у двокоординатній системі залежності частоти серцевих скорочень від потужності виконуваного велоергометричного навантаження.

Для аналізу петлі гістерезису серцевої діяльності виділяються декілька фаз.

Основними з них є:

Гетероакселераційна перехідна фаза впрацювання (АБ). Ця початкова ділянка петлі гістерезису серцевої діяльності є найбільш варіабельним показником у зв'язку з тим, що він залежить від вихідного значення пульсу. Фаза характеризує аперіодичний перехідний процес впрацювання організму.

Ізоакселераційна фаза навантаження. Вона характеризується постійним зростанням частоти серцевих скорочень у відповідь на збільшення потужності навантаження і виявляється на графіку прямою залежністю між потужністю навантаження та частотою пульсу. Котангенс кута нахилу відрізка АВ до ізоліній є індивідуальною характеристикою, яка залежить від особливостей метаболічних процесів в організмі та від ступеня тренуваності.

Гетероакселераційна перехідна фаза відновлення відображає перехідні процеси відновлення та характеризує динаміку частоти серцевих скорочень у відповідь на початок зменшення потужності навантаження. Частота пульсу після реверсу навантаження ще деякий час продовжує зростати, що пов'язано з інерцією регуляторних та енергетичних процесів в організмі.

Ізоакселераційна фаза зниження навантаження. Вона характеризується постійністю зменшення частоти серцевих скорочень при зниженні потужності навантаження. Котангенс кута нахилу відрізка ДЕ до ізолінії залежить від швидкості відновлення метаболічних процесів в організмі.



Оскільки дві ізоаксераційні фази відбивають лінійну залежність частоти серцевих скорочень і потужності навантаження то різниця між ними, що виражається площею петлі гістерезису, буде характеризувати внутрішню роботу організму в процесі тестування, яка визначається в одиницях потужності. Якби організм не був змушений виконувати внутрішню роботу, низхідна частина петлі повинна була б збігатися з висхідною.

За графічним відображенням петлі гістерезису можна визначити низку показників, які характеризують особливості мобілізації функціональних резервів організму в процесі короточасної адаптації до фізичного навантаження а також показники загальної фізичної працездатності.

Дослідження психофізіологічного стану дозволяє визначати важливі аспекти загального функціонального стану людини. Водночас, психофізіологічні функції є біологічним фундаментом індивідуально-типологічних властивостей вищої нервової діяльності; характеризують процес формування і вдосконалення спеціальних навичок, які відповідають за формування технічної підготовленості спортсменів; вбачаються якчутливийпоказник розвитку втоми і рівня адаптованості спортсмена до фізичних навантажень.

Комп'ютерні програми надають змогу аналізуватидинаміку фізичного та психофізіологічного стану спортсменів і скерована на вдосконалення освітньогопроцесу з фізичного виховання в ЗВО. Сучасні апаратно-програмні комплекси діагностики дозволяють здійснювати дослідження індивідуальних особливостей психофізіологічного стану спортсменів різного віку та кваліфікації. Реєстрація отриманих результатів та їх подальше зберігання відбувається в базі даних, у вигляді відповідних протоколів. Це дозволяє особистим тренерам та провідним фахівцям вносити своєчасні корективи у процес підготовки різних його етапах.

### **Література**

1. Мантрова И. Методическое руководство по психофизиологической и психологической диагностике. Иваново: ООО Нейрософт. – 2007. – 216 с.
2. Сергієнко В.М. Система контролю рухових здібностей студентської молоді: теорія і методологія фізичного виховання: монографія. – Суми: Сумський державний університет, 2015. – 392 с.
3. Яготін Р.С, Дегтяренко Т.В, Босенко А.І. Комплексна діагностика стану психосоматичного здоров'я студентів ВНЗ. Український журнал медицини, біології та спорту. – 2017. – № 4 (6). – С. 23–228.
4. Яготін Р.С. Порівняльний аналіз ефективності індивідуально-орієнтованих і традиційних заходів фізичного виховання студентської молоді. Наукова скарбниця освіти Донеччини. – 2018. – № 2. – С. 70–75.

## ЗМІСТ

### СЕКЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ І ПЕРЕРОВКИ ЗЕРНА, ВИГОТОВЛЕННЯ КОМБІКОРМІВ ТА БІОПАЛИВА»

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЯКОСТІ БОРОШНА	
<b>Жигунов Д.О.</b> .....	3
ВИКОРИСТАННЯ ТЕСТУ SRC ДЛЯ ОЦІНКИ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ	
<b>Жигунов Д.О., Волошенко О.С., Барковська Ю.С., Ковальчук А.О.</b> .....	5
ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА ТРАДИЦІЙНИХ ПЛЮЩЕНИХ ПРОДУКТІВ З ВІВСА	
<b>Соц С.М., Кустов І.О., Кузьменко Ю.Я., Коломієць М.С.</b> .....	7
ПИТАННЯ ЯКОСТІ ЦІЛЬНОЗМЕЛЕНОГО БОРОШНА З ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ТА ЖИТА	
<b>Жигунов Д.О., Волошенко О.С., Хоренжий Н.В., Марченков Д.Ф.</b> .....	9
SOME FEATURES OF CHEMICAL COMPOSITION OF UKRAINIAN NAKED OATS VARIETY «SALOMON»	
<b>Sots S., Kustov I. Donii O.</b> .....	11
ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ СЕДИМЕНТАЦІЇ ДЛЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ	
<b>Жигунов Д.О., Волошенко О.С., Барковська Ю.С., Бельцова Я.С., Червоніс М.В.</b> .....	14
БОРОШНОМЕЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ РІЗНИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ	
<b>Жигунов Д.О., Соц С.М., Хоренжий Н.В., Барковська Ю.С., Коломієць М.С., Трофименко М.О.</b> .....	16
ПРОГНОЗУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ БОРОШНА НА ПІДСТАВІ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПШЕНИЦІ	
<b>Жигунов Д.О., Соц С.М., Барковська Ю.С., Люкляничук К.М.</b> .....	18
ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗМІРНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗЕРНА СПЕЛЬТИ	
<b>Станкевич Г.М., Кац А.К., Васильєв С.В.</b> .....	20
ДОСЛІДЖЕННЯ ХРОНОМЕТРАЖНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИЙМАННЯ ЗЕРНА З АВТОТРАНСПОРТУ	
<b>Соколовська О.Г., Дмитренко Л.Д., Кучер О.І.</b> .....	22
ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ НА ХАРЧОВІ ТА НАСІННЄВІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ	
<b>Станкевич Г.М., Борта А.В., Ковра Ю.В.</b> .....	24
ОСНОВНИМ ЕТАПОМ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ КІНОА – Є ВИЗНАЧЕННЯ ЙОГО ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ	
<b>Валевська Л.О., Соколовська О.Г.</b> .....	26
МОДУЛЬНІ УСТАНОВКИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОМБІКОРМІВ	
<b>Єгоров Б.В., Макаринська А.В.</b> .....	28
ХАРАКТЕРИСТИКА ГРИБІВ <i>AGARICUS</i> ЯК КОМПОНЕНТА КОМБІКОРМІВ	
<b>Макаринська А.В., Єгорова А.В., Ворона Н.В.</b> .....	29
ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИСОКОБІЛКОВОЇ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ	
<b>Єгоров Б.В., Кананихіна О.М., Турпурова Т.М.</b> .....	31
ВПЛИВ ХАРЧОВИХ ЖИРІВ З РІЗНИМ ЖИРНОКИСЛОТНИМ СКЛАДОМ НА ЕНДОГЕННИЙ БІОСИНТЕЗ ЖИРНИХ КИСЛОТ В ПЕЧІНЦІ ЩУРІВ	
<b>Левицький А.П., Лапінська А.П., Селіванська І.О., Левицький Ю.А.</b> .....	34
EFFECT OF DIETARY FAT ON THE ACTIVITY OF PALMITIC ACID ELONGASE IN THE BLOOD SERUM AND LIVER OF RATS	
<b>Levitsky A.P., Velichko V.V., Selivanska I.A., Lapinska A.P., Dvulit I.P.</b> .....	34
АНАЛІЗ СПОСОБІВ І ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА КОМБІКОРМІВ ДЛЯ ДЕКОРАТИВНОЇ ТА СПІВУЧОЇ ПТИЦІ	
<b>Єгоров Б.В., Бордун Т.В.</b> .....	36
INSECTS AS A FEED INGREDIENT	
<b>Liudmyla Fihurska</b> .....	38
DEVELOPMENT PROSPECTS AND CURRENT STATE OF PARROTS COMPOUND FEEDS PRODUCTION	
<b>Alla Makarynska, Nina Vorona, Ganna Kravchenko</b> .....	40
РЕМОНТНИЙ МОЛОДНЯК СВИНЕЙ, ЯК ФУНДАМЕНТ ДЛЯ ПРИБУТКОВОСТІ СВИНАРСТВА	
<b>Єгоров Б.В., Цюндик О.Г.</b> .....	42

## СЕКЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЇ КОНДИТЕРСЬКИХ, ХЛІБОПЕКАРНИХ, МАКАРОННИХ ВИРОБІВ І ХАРЧОКОНЦЕНТРАТИВ»

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БОРОШНА З НАСІННЯ ЧІА В ТЕХНОЛОГІЇ БІСКВІТНИХ НАПІВФАБРИКАТИВ	
<b>Юргачова К.Г., Котузаки О.М., Коркач Г.В.</b> .....	44
ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕТРАДИЦІЙНИХ РОСЛИННИХ ІНГРЕДІЄНТИВ	
<b>Павловський С.М., Карацуба Н.Л.</b> .....	46
ВИКОРИСТАННЯ БОРОШНА ЗІ СПЕЛЬТИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ	
<b>Макарова О.В., Хвостенко К.В., Фатєєва А.С.</b> .....	48
ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ МАРШМЕЛЛОУ	
<b>Толстих В.Ю., Гордієнко Л.В.</b> .....	50

## СЕКЦІЯ «БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ДИЗАЙН»

МІЖНАРОДНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ЗДОРОВ'Я І БЕЗПЕКОЮ ПРАЦІ: НОВОВВЕДЕННЯ У СТАНДАРТИЗАЦІЇ	
<b>Неменуца С.М., Лисюк В.М., Фесенко О.О.</b> .....	52
ТРУДОВІ ВІДНОСИНИ В УКРАЇНІ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ	
<b>Фесенко О.О., Лисюк В.М., Сахарова З.М.</b> .....	54

## СЕКЦІЯ «БІОХІМІЯ, МІКРОБІОЛОГІЯ ТА ФІЗІОЛОГІЯ ХАРЧУВАННЯ»

ПРЕБІОТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОМБІКОРМУ ТА СИРОВИНИ	
<b>Сторов Б.В., Сторова А.В., Труфкаті Л.В., Струнова О.С.</b> .....	56
СТВОРЕННЯ ЛІПОСОМАЛЬНОЇ ФОРМИ ТРИПСИНУ	
<b>Капрельянц Л.В., Велічко Т.О., Килименчук О.О., Пожиткова Л.Г.</b> .....	58
СУЧАСНІ МЕТОДИ ПРИСКОРЕНОГО САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНОГО КОНТРОЛЮ ХАРЧОВИХ ТА БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ	
<b>Пилипенко Л.М., Труфкаті Л.В., Чабанова О.Б.</b> .....	61

## СЕКЦІЯ «БІОІНЖЕНЕРІЯ І ВОДА»

ВІДХОДИ ПЕРЕРОБКИ ЯБЛУЧНОГО СОКУ - СИРОВИНА ДЛЯ ОТРИМАННЯ МОЛОЧНОЇ КИСЛОТИ	
<b>Палвашова Г.І.</b> .....	63
НОВІ ВИКЛИКИ ДЛЯ ВОДНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ, СПРИЧИНЕНІ ВІЙСЬКОВИМИ ДІЯМИ НА ТЕРИТОРІЇ КРАЇНИ	
<b>Коваленко О.О.</b> .....	65
РОЗРОБКА КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ КОНСЕРВІВ «ОВОЧІ ГРИЛЬ» З ОЦІНКОЮ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ	
<b>Афанасьєва Т.М., Безусов А.Т., Палвашова Г.І., Доценко Н.В.</b> .....	66
АНАЛІЗ СПОСОБІВ БІОЛОГІЧНОГО СИНТЕЗУ ОЦТОВОЇ КИСЛОТИ	
<b>Палвашова Г.І., Афанасьєва Т.М., Доценко Н.В.</b> .....	68
МЕХАНІЗМ ВИЛУЧЕННЯ ІОНІВ Zn(II) ТА Mn(II) ІЗ ВОДИ ЗА ДОПОМОГОЮ БІОСОРБЕНТИВ НА ОСНОВІ ВІДХОДІВ СОНЯШНИКУ	
<b>Новосельцева В.В., Коваленко О.О., Янкович Г.Є., Мельник І.В., Вацлавікова М.</b> .....	70
ДЖЕРЕЛА ОТРИМАННЯ ХІТИНОЛІТИЧНИХ ФЕРМЕНТИВ	
<b>Безусов А.Т., Доценко Н.В., Афанасьєва Т.М.</b> .....	72
СЕРТИФІКАЦІЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ	
<b>Доценко Н.В., Палвашова Г.І.</b> .....	73
ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ГРУП НА ПОВЕРХНІ БІОСОРБЕНТИВ, ОТРИМАНИХ З ВІДПРАЦЬОВАНОГО КАВОВОГО ШЛАМУ ТА ВІДХОДІВ ПЕРЕРОБКИ ТОМАТИВ І ПЕРЦЮ	
<b>Коваленко О.О., Коханська А.В.</b> .....	75
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПІДПРИЄМСТВ ПО ОБРОБЦІ ТА РОЗЛИВУ ФАСОВАНИХ ВОД	
<b>Стрікаленко Т.В., Ляпіна О.В., Берегова О.М.</b> .....	76
ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ГУАНІДИНОВИХ ПОЛІМЕРІВ ДЛЯ ОБРОБЛЕННЯ ВОДИ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ВОЄННИХ ДІЙ	
<b>Стрікаленко Т.В., Нижник Т.Ю., Магльована Т.В., Нижник Ю.В.</b> .....	78

ВОДА У СУЧАСНІЙ ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	
<b>Петькова О.О., Верхівкер Я.Г.....</b>	80
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ЯКОСТІ ФАСОВАНОЇ В ПЕТ(Ф)-ТАРУ ПРИРОДНОЇ МІНЕРАЛЬНОЇ НЕГАЗОВАНОЇ ВОДИ ПРОТЯГОМ РЕГЛАМЕНТОВАНОГО ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ	
<b>Григор'єва Т.П., Скрипніченко В.М., Коваленко О.О., Ляпіна О.В.....</b>	82
ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБЛЕННЯ ВОДИ ЯК ФАКТОР ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ ПИВА	
<b>Коваленко О.О., Мельник І.В., Григорєва Т.П., Берегова О.М.....</b>	83

### **СЕКЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЯ РЕСТОРАННОГО І ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ»**

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РЕЦЕПТУР СТРАВ НА ЗЕРНОВІЙ ОСНОВІ ЗІ БАЛАНСОВАНИМ СКЛАДОМ	
<b>Кашкано М.А.....</b>	84
КОРЕКЦІЯ РАЦІОНУ ХАРЧУВАННЯ ПРИ РОЗЛАДАХ ХАРЧОВОЇ ПОВЕДІНКИ В СТРЕСОВИХ УМОВАХ	
<b>Жмудь А.В., Атанасова В.В., Козонова Ю.О., Тележенко Л.М.....</b>	85
СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ДІАБЕТИЧНОЇ ДЕСЕРТНОЇ СТРАВИ	
<b>Біленька І.Р., Лазаренко Н.А.....</b>	87
АНАЛІЗ ЯКОСТІ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ДОБАВОК З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ ЙОДУ В ТЕХНОЛОГІЇ СТРАВЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА	
<b>Калугіна І.М.....</b>	89
ТЕХНОЛОГІЯ ОДЕРЖАННЯ БАРВНИКА З ПЕРЕГОРОДОК ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА	
<b>Колесніченко С.Л., Поплавська С.О.....</b>	91
ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА АЕРОВАНИХ ДЕСЕРТІВ	
<b>Олійник М.І., Дзюба Н.А., Тележенко Л.М.....</b>	92
АСОРТИМЕНТ СУЧАСНИХ БОРОШНЯНИХ СУМІШЕЙ І ПОЛІПШУВАЧІВ ДЛЯ КУЛІНАРНОЇ ВИПІЧЦІ	
<b>Салавеліс А.Д., Павловський С.Н., Голінська Я.А.....</b>	94
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ ФІТО-НАПОЇВ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ РЕСТОРАННОГО СЕРВІСУ	
<b>Бурдо А.К.....</b>	96
ВЗАЄМОПРОНИКНЕННЯ ЯК КОРЕГУЮЧИЙ ФАКТОР ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕСЕРТІВ	
<b>Тележенко Л.М., Нападовська М.С.....</b>	98

### **СЕКЦІЯ «ХІМІЯ І БІОТЕХНОЛОГІЯ МОЛОКА, ОЛІЙНО-ЖИРОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ІНДУСТРІЇ КРАСИ»**

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ТА ВНЕСЕННЯ НАСІННЯ ЧІА ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СИРУ МАСКАРПОНЕ	
<b>Скрипніченко Д.М., Ланженко Л.О., Скрипніченко С.К.....</b>	99
МОДУЛЬНІ МІНІ-ПІДПРИЄМСТВА З ВИРОБНИЦТВА ФЕРМЕНТОВАНИХ БІФІДО-ПРОДУКТІВ ДЛЯ РЕАБІЛІТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗСУ	
<b>Ткаченко Н.А.....</b>	101
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДУ ЙОГУРТОВОГО ДЕСЕРТУ ДЛЯ ХАРЧУВАННЯ ДІВЧАТ-СПОРТСМЕНІВ	
<b>Ткаченко Н.А., Чагаровський О.П., Подолян З.С.....</b>	104
СИР СУЛУГУНІ З ФЕНУТРЕКОМ – ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА В УКРАЇНІ	
<b>Ткаченко Н.А., Чагаровський О.П., Клименко О.Г.....</b>	107
ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ НАПОЮ «СОНЯШНИКОВИЙ»	
<b>Ткаченко Н.А., Кручек О.А., Щегульцова А.О.....</b>	109
АНАЛІЗ ЗМІНИ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЯДЕР КІСТОЧОК ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР І ЯКІСТЬ ОЛІЇ З НИХ ПРИ ТЕПЛОВОМУ ОБРОБЛЕННІ	
<b>Котляр Є.О., Чабанова О.Б., Нікіфоров Є.І.....</b>	112
ПІТНИЙ ЙОГУРТ «МЕДОК»	
<b>Кручек О.А., Дец Н.О., Храновська Ю.Ю.....</b>	113
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ВИГОТОВЛЕННЯ ЛІПОСОМ ТА ЛАМЕЛЯРНОЇ ЕМУЛЬСІЇ ДЛЯ ANTI-AGE КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ ПО ДОГЛЯДУ ЗА ШКІРОЮ ОБЛИЧЧЯ	
<b>Дец Н.О., Ланженко Л.О., Скрипніченко Д.М., Сіренко Н.А.....</b>	115
КОМПЛЕКС БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У СКЛАДІ АНТИСЕПТИЧНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ НІГ ЧОЛОВІКІВ	
<b>Севастьянова О.В., Маковська Т.В., Клименко О.Г.....</b>	117

## СЕКЦІЯ «ХАРЧОВА ХІМІЯ ТА ЕКСПЕРТИЗА»

КРИТЕРІЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ РОСЛИННИХ ОЛІЙ Антіпіна О.О., Озоліна С.О.....	119
АНАЛІЗ ЯКОСТІ ЛИМОННО-ІМБИРНОГО ДЖЕМУ ТА ЙОГО СКЛАДНИКІВ Вікуль С.І.....	121
МЕЛАНІН СОНЯШНИКУ І ЙОГО КОМПЛЕКС З ХІТОЗАНОМ ЯК ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНІ ХАРЧОВІ ІНГРЕДІЄНТИ Гураль Л. С., Черно Н. К., Найдюнов О.Ю.....	122
ВИВЧЕННЯ УМОВ ВИКОРИСТАННЯ ТРЕГАЛОЗИ ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ МЕДУ КВІТКОВОГО Малинка О.В., Деречіна А.В., Степанова Г.О.....	124
ОТРИМАННЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА БІЛКА З АМАРАНТОВОЇ МАКУХИ Науменко К.І., Черно Н.К., Капустян А.І.....	126

## СЕКЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЯ М'ЯСА РИБИ І МОРЕПРОДУКТІВ»

ПОСІЧЕНІ НАПІВФАБРИКАТИ ІЗ БІЛКОМ СОНЯШНИКУ Агунова Л.В., Криворотенко О.С., Фомін І.П.....	127
BLU-RAY STERILIZATION TECHNOLOGY IS A MODERN WAY TO EXTEND THE SHELF LIFE OF SOUS VIDE FOOD FOR THE CATERING INDUSTRY Zhenkun Cui, Tatiana Manoli, Tatiana Nikitchina.....	130
ANATOMICAL AND HISTOLOGICAL DIFFERENCES BETWEEN MEAT AND GREASY BREEDS OF PIGS Ratyukov S.D., Fugol A.G., Palamarchuk A.S., Kushnirenko N.M.....	132
ІНОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РЕЦЕПТУРАХ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ Азарова Н.Г., Шлапак Г.В.....	134
РОЗРОБКА ЦІЛЬНОМ'ЯЗОВИХ ПРОДУКТІВ БЕЗ НІТРИТУ НАТРІЮ Віннікова Л.Г., Мохоцько К.В.....	136
ВПЛИВ ГЛЮКОЗИ НА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ СТАН М'ЯСА ЯЛОВИЧИНИ Віннікова Л.Г., Синиця О.В., Савчак Є.М.....	137
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДОЗРІВАЧІВ У ВИРОБНИЦТВІ СУШЕНО-В'ЯЛЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ Паламарчук А.С., Патюков С.Д., Глушков О.А.....	139
СПОСІБ ОТРИМАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО М'ЯСА КУРЯТИНИ Поварова Н.М.....	142

## СЕКЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЯ ВИНА ТА СЕНСОРНОГО АНАЛІЗУ»

HONEY WINES AS A MODERN RANGE OF THE WINE INDUSTRY Miroshnichenko O.M., Manoli T.A.....	144
КЛАСИФІКАЦІЯ КОНСИСТЕНЦІЙНИХ ОЗНАК ПИВА Мельник І.В.....	145
ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРАКТІВ ФРУКТОВО-ЯГІДНИХ ВИЧАВКІВ У ТЕХНОЛОГІЇ СИРОПІВ Сугаченко Т.С., Кананихіна О.М., Ткаченко Л.О.....	147
СЛАБОАЛКОГОЛЬНІ ВИНА – НОВИЙ ПРОДУКТ НА РИНКУ УКРАЇНИ Каменева Н.В., Ткаченко О.Б., Тараненко О.О., Тіглова О.О.....	149
ДОСЛІДЖЕННЯ РІЗНИХ РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА БУРШТИНОВИХ ВИН Ходаков О.Л., Сугаченко Т.С., Ткаченко Л.О.....	151

## СЕКЦІЯ «ТОВАРОЗНАВСТВО ТА МИТНА СПРАВА»

CONSUMER PROPERTIES OF SALTED FISH PRODUCTS FOR FISH RESTAURANTS USING THE DESCRIPTION- PROFILE METHOD Manoli T.A., Nikitchina T.I., Miroshnichenko O.M., Zinchenko V.I.....	152
ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ВИДІВ ПОЛИМЕРНОЇ ТАРИ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ Верхівкер Я.Г., Мирошніченко О.М.....	154
ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ ОСВІТНИХ ПРОДУКТІВ НАВЧАЛЬНОГО-ВИХОВНОГО ПРОЦЕСУ Коннікова О.К.....	155
ЕСТЕТИЧНИЙ ВПЛИВ УПАКУВАННЯ НА СПОЖИВАЧА Гарбажій К.С.....	157

МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ДИТЯЧОГО ОДЯГУ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ГІГІЄНИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ	
<b>Мартиросян І.А., Луцькова В.А.</b> .....	158
АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БІОЦИДНИХ ПРЕПАРАТІВ В ТЕКСТИЛЬНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ	
<b>Мартиросян І.А., Пахолук О.В.</b> .....	159
ЯК УКРАЇНА ЗДІЙСНЮЄ ЗОВНІШНЬОТОРГОВЕЛЬНУ ДІЯЛЬНІСТЬ В УМОВАХ ВОЄНОГО СТАНУ	
<b>Смокова Т.М.</b> .....	161
РИНОК РОСЛИННОГО МОЛОКА В УКРАЇНІ	
<b>Памбук С.А., Манолі Т.А., Шенгелая М.В.</b> .....	163

### **СЕКЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ЗЕРНОВИХ ВИРОБНИЦТВ»**

ДОСЛІДЖЕННЯ І МОДЕРНІЗАЦІЯ ПРИСТРОЮ ГРАНУЛЮВАННЯ КОМБІКОРМІВ	
<b>Алексашин О.В., Гончарук Г.А.</b> .....	165
ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕМАТИКИ ЗУБЧАТО-ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ ПРИВОДУ СИТОВОГО СЕПАРАТОРУ	
<b>Ліпін А.П., Кара О.Д.</b> .....	166
МОДЕРНІЗАЦІЯ ФРИКЦІЙНОЇ ЛУЩИЛЬНО-ШЛІФУВАЛЬНОЇ МАШИНИ	
<b>Ліпін А.П., Шипко І.М., Кара О.Д.</b> .....	168
ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКОВОГО ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ МОНТАЖНИХ ЩОГЛІ	
<b>Солдатенко Л.С., Шипко І.М., Шипко А.І.</b> .....	170
МЕХАНІЗМИ ПАРАЛЕЛЬНОЇ СТРУКТУРИ В РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСАХ	
<b>Ягліньський В.П.</b> .....	172

### **СЕКЦІЯ «ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННИЙ БІЗНЕС»**

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ – СУЧАСНИЙ ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ ГОСТИННОСТІ	
<b>Асауленко Н.В., Ткачук О.В., Щапін О.Ф.</b> .....	174
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОПИТУ НА ІТ-ІННОВАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ ГОТЕЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА	
<b>Кравчук Т.В., Скляр В.Ю.</b> .....	176
АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ	
<b>Кожевнікова В.О., Новічков В.К.</b> .....	178
ЛОГІСТИКА В УПРАВЛІННІ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ	
<b>Жигулін О.А., Лебеденко Т.Є.</b> .....	179
ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СОЛОНОЇ РИБОПРОДУКЦІЇ ДЛЯ РИБНИХ РЕСТОРАНІВ СЕНСОРНИМИ МЕТОДАМИ	
<b>Нікітчина Т.І., Манолі Т.А., Дубкова Т.П., Абдуллах Е.А.</b> .....	182
ІННОВАЦІЇ У СФЕРІ ТУРИСТИЧНИХ ПОСЛУГ ДЛЯ ГОТЕЛІВ	
<b>Ряшко Г.М., Воскресенська О.В.</b> .....	184
АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ SPA- І WELLNESS-ІНДУСТРІЇ НА КУОРТАХ УКРАЇНИ	
<b>Стрікаленко Т.В.</b> .....	186
FOOD-ТРЕНДИ В РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ ЯК ПОПУЛЯРИЗАЦІЯ ГАСТРОНОМІЧНОЇ СПАДЩИНИ М. ОДЕСА	
<b>Ткачук О.В., Асауленко Н.В., Щапін О.Ф.</b> .....	188

### **СЕКЦІЯ «ТУРИСТИЧНИЙ БІЗНЕС І РЕКРЕАЦІЯ»**

РОЛЬ ДЕРЖАВИ У РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ ТА ДІЯЛЬНОСТІ ІНДУСТРІЇ	
<b>Байрачна О.К.</b> .....	190
СУЧАСНИЙ СТАН ТА ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ГАСТРОНОМІЧНОГО ТУРИЗМУ В УКРАЇНІ	
<b>Добрянська Н.А., Крупіца І.В.</b> .....	191
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ХАРЧОВОЇ БЕЗПЕКИ В СІЛЬСЬКОМУ ТУРИЗМІ	
<b>Калмикова І.С.</b> .....	193
СФЕРА ГОСТИННОСТІ ДЕСТИНАЦІЇ ТУРИЗМУ ІЛЕНВУД-СПРІНГС	
<b>Орлова М.Л.</b> .....	194

ПІДВИЩЕННЯ МАРКЕТИНГОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТУРИСТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ В УКРАЇНІ ПІСЛЯВОЄННОГО ПЕРІОДУ ЧЕРЕЗ ТЕХНОЛОГІЇ ГІБРИДНОЇ РЕАЛЬНОСТІ	
<b>Меліх О.О.</b> .....	196
РОЛЬ ТРАНСКОРДОННОГО СПІВРОБІТНИЦТВА В ПРОЦЕСІ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ УКРАЇНИ	
<b>Ліганенко М.Г.</b> .....	198
ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ЕКСКУРСІЇ	
<b>Шекера С.С., Іванченков В.С.</b> .....	199
БРЕНД-МЕНЕДЖМЕНТ ТУРИСТИЧНОЇ ДЕСТИНАЦІЇ ЯК ВІЗУАЛЬНИЙ ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПРОСУВАННЯ ТУРІВ (на прикладі м. Одеса)	
<b>Шекера С.С., Орлова М.Л.</b> .....	200

### **СЕКЦІЯ «АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА РОБОТОТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ»**

КЕРУВАННЯ ЗАПАСАМИ ЗЕРНА НА ПІДПРИЄМСТВАХ: КОНЦЕПТУАЛЬНІ МОДЕЛІ СТВОРЕННЯ, ОБРОБКИ, ЗБЕРІГАННЯ ТА ВИТРАЧАННЯ ЗАПАСІВ	
<b>Свігий І.М.</b> .....	202
ОБґРУНТУВАННЯ СИНТЕЗУ АЛГОРИТМІВ УПРАВЛІННЯ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ КООРДИНАЦІЇ РЕГУЛЬОВАНИХ ЗМІННИХ У ВИЗНАЧЕНИХ ОБ'ЄКТАХ КЕРУВАННЯ	
<b>Гурський О.О., Гончаренко О.Є., Дубна С.М.</b> .....	203
АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗАВАНТАЖЕННЯ ПОТОЧНО-ТРАНСПОРТНИХ ЛІНІЙ ЗЕРНОВИХ ТЕРМІНАЛІВ	
<b>Хобін В.А., Степанов М.Т., Кір'язов І.М., Шестопалов С.В.</b> .....	204
ІДЕНТИФІКАЦІЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПРОЦЕСІВ СУШІННЯ ПЛОДООВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ ЯК ОБ'ЄКТІВ КЕРУВАННЯ	
<b>Якубаш І.В., Мазур О.В.</b> .....	207
ЗАСТОСУВАННЯ КОЛАБОРАТИВНОЇ РОБОТОТЕХНІКИ В АГРОПРОМИСЛОВИХ КОМПЛЕКСАХ	
<b>Габуєв К.О., Єгоров В.Б.</b> .....	209

### **СЕКЦІЯ «ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНІ НАУКИ»**

ВИЩА МАТЕМАТИКА ТА БІЗНЕС-СТАТИСТИКА	
<b>Вітюк А.В., Нужна Н.В.</b> .....	212
ДОСЛІДЖЕННЯ АМАРАНТОВОЇ ОЛІЇ, ОТРИМАНОЇ ХОЛОДНИМ ВІДЖИМАННЯМ	
<b>Задорожний В.Г.</b> .....	213
ЛАМІНАРНА ПЛІВКОВА КОНДЕНСАЦІЯ ДВОКОМПОНЕНТНОЇ ПАРИ НА ВЕРТИКАЛЬНІЙ СТІНЦІ ДЕФЛЕГМАТОРА	
<b>Коновенко Н.Г., Осадчук Є.О.</b> .....	214
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ВНУТРІШНЬОЇ БАЛІСТИКИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИМИ РІВНЯННЯМИ	
<b>Коновенко Н. Г., Федченко Ю.С., Черевко Є.В.</b> .....	216
EXPERIMENTAL DETERMINATION OF THE EFFECTIVE CONDUCTIVITY OF POLYVINYLIDENE FLUORIDE (PVDF) FILMS	
<b>Sergeeva A.E., Fedosov S.N.</b> .....	218
DIELECTRIC MEASUREMENTS IN NONLINEAR FERROELECTRIC POLYMERS	
<b>Fedosov S.N., Sergeeva A.E.</b> .....	220
THEORETICAL CALCULATION OF THE DIELECTRIC PERMITTIVITY OF A TYPICAL FERROELECTRIC POLYMER	
<b>Fedosov S.N., Sergeeva A.E.</b> .....	222
МОДЕЛЬ ІЗІНГА. ФОРМУВАННЯ СУСПІЛЬНОЇ ДУМКИ	
<b>Швець В.Т.</b> .....	224
ПСЕВДОПОТЕНЦІАЛ З ПЕРШИХ ПРИНЦИПІВ І РІВНЯННЯ СТАНУ МЕТАЛІЧНОГО ГЕЛІЮ	
<b>Швець В.Т., Черевко Є.В.</b> .....	226

### **СЕКЦІЯ «ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА ТА МЕХАТРОНІКА»**

ЕЛЕКТРОПРИВОД ДУТТЬОВИХ ВЕНТИЛЯТОРІВ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ АДАПТИВНОГО АЛГОРИТМУ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ СПАЛЮВАННЯ ПАЛИВА В КОТЛАХ	
<b>Бабіч В.Ф., Осадчук П.І., Войт І.В.</b> .....	227
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТІСТОМІСІЛЬНОЇ МАШИНИ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ З ЧАСТОТНИМ КЕРУВАННЯМ	
<b>Галіулін А.А., Осадчук П.І., Кобзар О.В.</b> .....	230

РОБОТА АСИНХРОННОГО ДВИГУНА ПРИ НЕСИМЕТРИЧНІЙ НАПРУЗІ МЕРЕЖІ <b>Штепа Є.П.</b> .....	232
ПРОВІДНІСТЬ В ЛЕГОВАНОМУ ПОЛІСТІРОЛІ <b>Ревенюк Т.А.</b> .....	234
СТРУКТУРА РОЗРАХУНКУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ АПАРАТІВ ДЛІЯВТОРИННОГО ОЧИЩЕННЯ РОСЛИННИХ ОЛІЙ <b>Осадчук П.І.</b> .....	236

#### **СЕКЦІЯ «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КІБЕРБЕЗПЕКА»**

РОЗРОБКА ТРИВИМІРНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ДРУКУ НА 3-D ПРИНТЕРІ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМИ RHOLOGIC ZBRUSH <b>Котлик С.В., Соколова О.П.</b> .....	238
МАТЕМАТИЧНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ АНАЛІЗУ КОРЕКТНОСТІ ПІДГОТОВКИ ДОКУМЕНТІВ <b>Макосєд Н.О., Волков В.Е.</b> .....	239
RESEARCH ON THE IMPORTANCE OF THE AVAILABILITY OF VIRTUAL LABORATORY WORK FOR THE LEARNING PROCESS <b>Olshevska O., Sakaliuk O.</b> .....	241

#### **СЕКЦІЯ «ЕКОЕНЕРГЕТИКА, ТЕРМОДИНАМІКА ТА ПРИКЛАДНА ЕКОЛОГІЯ»**

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ПЕРОВСКІТІВ ДЛЯ ФОТОЕЛЕКТРИЧНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ <b>Бошков Л.З., Дем'яненко Ю.І., Суходольська Г.Б.</b> .....	242
ТЕХНОЛОГІЯ ПРИГОТУВАННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ ТЕРМОАКУМУЛЮВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ <b>Желєзний В.П., Хлієва О.Я., Івченко Д.О., Семенюк Ю.В.</b> .....	244
ТЕХНОЛОГІЇ БАГАТОЦІЛЬОВОГО ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ПРИ ВИДОБУТКУ АТМОСФЕРНОЇ ВОДИ <b>Бошков Л.З., Тіглов О.С.</b> .....	246
ОТРИМАННЯ ПІСНОЇ ВОДИ З МОРСЬКОЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ЛЬДОГЕНЕРАТОРА <b>Подмазко О.С., Піщанська Н.О.</b> .....	248
АНАЛІЗ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В ОДЕСЬКОМУ РЕГІОНІ У 2008-2021 РОКАХ <b>Семенюк Ю.В.</b> .....	250
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗВ'ЯЗКУ МІЖ СТАНОМ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ І ЗДОРОВ'ЯМ НАСЕЛЕННЯ В ОДЕСЬКОМУ РЕГІОНІ У 2008-2020 РОКАХ <b>Семенюк Ю.В.</b> .....	252

#### **СЕКЦІЯ «ПРОЦЕСИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ»**

ПРОЕКТ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ СУШИЛКИ <b>Яровий І.І., Арістов М.А.</b> .....	254
РОЗВИТОК КОНСТРУКЦІЙ РЕКУПЕРАТИВНИХ ЗЕРНОСУШАРОК НА БАЗІ ТЕРМОСИФОНІВ <b>Безбах І.В.</b> .....	256
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ОБ'ЄМНОГО ДОЗУВАННЯ ГУСТИХ ПРОДУКТІВ МЕТОДОМ АНАЛІЗУ РОЗМІРНОСТЕЙ <b>Зиков О.В., Всеволодов О.М.</b> .....	258
ПРОЦЕСИ ВИЛУЧЕННЯ ПРОТЕЇНУ З МАКУХИ АМАРАНТУ <b>Ружицька Н.В.</b> .....	261
ВЕРТИКАЛЬНА ІНТЕГРАЦІЯ ЗВО ЯК ЗАСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКИ <b>Яровий І.І., Абраменко І.С., Григор'єв М.О.</b> .....	262

#### **СЕКЦІЯ «КРІОГЕННА ТЕХНІКА»**

ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕПАДУ ТИСКУ В БЕЗМАШИННИХ КРІОГЕНЕРАТОРАХ <b>Бондаренко В.Л., Симоненко Ю.М., Тишко Д.П., Медушевський Є.В.</b> .....	264
ДОСЛІДЖЕННЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО ТЕРМОКОМПРЕСОРА <b>Бондаренко В.Л., Симоненко Ю.М., Чигрін А.О., Костенко Є.В.</b> .....	265
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ПОРШНЕВИХ КОМПРЕСОРИВ <b>Буданов В.О.</b> .....	266



ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМУ РОБОТИ ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ, ЩО ПРАЦЮЄ НА ЗЕОТРОПНІЙ СУМІШІ ХОЛОДИЛЬНИХ АГЕНТІВ	
<b>Кравченко М.Б., Кокул С.В.</b> .....	268
ТУРБОДЕТАНДЕРНА УСТАНОВКА З РЕГЕНЕРАЦІЙНИМ ПІДГРІВОМ ПАЛИВНОГО ГАЗУ ГАЗОПЕРЕКАЧУВАЛЬНОГО АГРЕГАТУ	
<b>Ярошенко В.М., Никифоров Д.Р.</b> .....	270
БАГАТОЦІЛЬОВИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОТРИМАННЯ РІДКОГО НЕОНУ ТА ПАРАВОДНЮ	
<b>Грудка Б.Г.</b> .....	272
КОМПАКТНА КРІОГЕННА УСТАНОВКА ДЛЯ ЗБАГАЧЕННЯ ТА ОЧИЩЕННЯ КРИПТОНУ	
<b>Чигрін А.О., Меркулов М.Ю.</b> .....	273

### **СЕКЦІЯ «НАФТОГАЗОВІ ТЕХНОЛОГІЇ, ІНЖЕНЕРІЯ ТА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА»**

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ АБСОРБЦІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ПРИЛАДІВ З АЛЬТЕРНАТИВНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ	
<b>Березовська Л.В.</b> .....	274
СУШІННЯ ЩІЛЬНОГО ШАРУ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ У МІКРОХВИЛЬОВОМУ ПОЛІ	
<b>Бошкова І.Л., Волгушева Н.В., Потапов М.Д.</b> .....	276
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛООБМІНУ В ТРУБЦІ ФІЛЬДА ПРИ ОПРІСНЕННІ ВОДИ ВИМОРОЖУВАННЯМ	
<b>Вовченко А.І., Василів О.Б.</b> .....	278
ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СКЛОВАРНОЇ ПЕЧІ	
<b>Волчок В.О.</b> .....	279
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИЛУЧЕННЯ ВУГЛЕВОДНЕВОГО КОНДЕНСАТУ	
<b>Волчок В.О., Світлицький В.М.</b> .....	280
ОГЛЯД ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ ВИСОКОВ'ЯЗКОЇ НАФТИ	
<b>Георгієш К.В.</b> .....	281
РОЗРОБКА КОМБІНОВАНИХ АБСОРБЦІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ПРИЛАДІВ	
<b>Гратій Т.І.</b> .....	282
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ВИСОКОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ	
<b>Капауз К.О., Бондаренко О.С., Фелонюк О.І.</b> .....	283
ВИВЧЕННЯ РОБОТИ ҐРУНТОВОГО РЕГЕНЕРАТОРА В НАТУРНИХ УМОВАХ	
<b>Мукмінов І.І.</b> .....	285
РОЗРОБКА СИСТЕМ ПЕРВИННОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ЗЕРНА	
<b>Петушенко С.М., Тітлов О.С.</b> .....	287
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕПЛО-МАСООБМІННИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛЬНОГО	
<b>Пономарьов К.М.</b> .....	289
РОЗРОБКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОПРІСНЕННЯ ВОДИ	
<b>Проць Б.М., Василів О.Б.</b> .....	290
СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ МАГІСТРАЛЬНОГО НАФТОПРОВОДУ	
<b>Кологривов М.М., Бузовський В.П.</b> .....	292
МОДЕЛЮВАННЯ БАГАТОФАЗНИХ ТЕЧІЙ У НАФТОПРОВОДАХ	
<b>Тітлов О.С., Альтман Е.І., Арику А.В.</b> .....	294
ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ ВАЖКОЇ ФРАКЦІЇ, ЩО ВИНИКАЄ У ПРОЦЕСІ ЗРІДЖЕННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ	
<b>Дьяченко Т.В.</b> .....	296

### **СЕКЦІЯ «ЕКОЛОГІЯ ТА ПРИРОДООХОРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ»**

СИСТЕМНИЙ ВПЛИВ ОЗОНУВАННЯ НА СТІЧНІ ВОДИ	
<b>Бондар С.М., Чабанова О.Б., Шевченко О.І.</b> .....	300
ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ЗАБРУДНЕНЬ НАФТОЮ І НАФТОПРОДУКТАМИ	
<b>Гаркович О.Л., Шевченко Р.І., Мадані М.М.</b> .....	301
ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ КОНСЕРВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	
<b>Крусір Г.В., Шевченко Р.І., Мадані М.М., Гаркович О.О.</b> .....	303
ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ М. ОДЕСИ	
<b>Крусір Г.В., Шевченко Р.І., Мадані М.М., Гаркович О.О.</b> .....	305

МОНІТОРИНГ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО СТАНУ ДОЩОВИХ КОЛЕКТОРНИХ СИСТЕМ МІСТА ОДЕСИ	
<b>Мадані М.М., Гаркович О.Л., Шевченко Р.І.....</b>	306
ОЦІНКА ЯКОСТІ ЗРАЗКІВ ПИТНОЇ ВОДИ	
<b>Кузнецова І.О., Крусір Г.В.....</b>	307
ВПЛИВ СТОКІВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ЕКОЛОГІЧНУ БЕЗПЕКУ ПРИРОДНИХ ВОД	
<b>Мадані М.М., Гаркович О.Л., Кондратенко І.П.....</b>	309
УДОСКОНАЛЕННЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ХАРЧОВИХ ВІДХОДІВ ГОТЕЛЬНО- РЕСТОРАННОГО КОМПЛЕКСУ	
<b>Соколова Т.І., Крусір Г.В., Сагдеева О.А. Кузнецова І.О.....</b>	310

### **СЕКЦІЯ «ЕКОНОМІКА ПРОМИСЛОВОСТІ»**

ПОДОЛАННЯ НЕОДНОРІДНОСТІ ІНСТИТУЦІОНАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА АГРОПРОДОВОЛЬЧІЙ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ	
<b>Дідух С.М.....</b>	312
ВПЛИВ ЗОВНІШНІХ ВИКЛИКІВ НА ВЕДЕННЯ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ	
<b>Ощепков О.П., Магденко С.О.....</b>	314
СОЦІАЛЬНЕ ПІДПРИЄМНИЦТВО ДЛЯ МАЛОГО БІЗНЕСУ	
<b>Мініна В.О.....</b>	315
РОЗВИТОК ТЕОРІЇ ТА МЕТОДОЛОГІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРОПРОДОВОЛЬЧОЇ СФЕРИ В КОНТЕКСТІ ЕКОНОМІЧНОЇ НАУКИ	
<b>Самофатова В.А.....</b>	317
ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ВЕРТИКАЛЬНО-ІНТЕГРОВАНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УКРАЇНІ	
<b>Федорова Т.С.....</b>	318
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВИРОБНИЦТВА ТА РЕАЛІЗАЦІЇ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ В УКРАЇНІ	
<b>Фрум О.Л., Лобочька Л.Л.....</b>	320
СУПЕРЕЧЛИВА ПРИРОДА ГЛОБАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ	
<b>Павлова І.О., Павлов О.І.....</b>	322
СЕЛЕКТИВНІ ВАЖЕЛІ АНТИЦИКЛІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ	
<b>Кулаковська Т.А.....</b>	324

### **СЕКЦІЯ «УПРАВЛІННЯ БІЗНЕСОМ»**

ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ХАРЧОВИХ ПІДПРИЄМСТВ ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ МЕХАНІЗМУ УПРАВЛІННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЮ БЕЗПЕКОЮ УКРАЇНИ	
<b>Басюркіна Н.Й.....</b>	324
АНАЛІЗ СТАНУ І ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ХЛБОПЕКАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ	
<b>Грищенко А.В.....</b>	326
АНАЛІЗ РИНКУ ХЛБУ ТА РИЗИКІВ ХЛБОПЕКАРНОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ	
<b>Басюркіна Н.Й., Ласкаєв О.М.....</b>	328
ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА ТОВАРОВИРОБНИКІВ ЗЕРНА В УМОВАХ РИНКОВОЇ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ	
<b>Круціна Н.А.....</b>	330
ВПЛИВ ЗОВНІШНІХ ТА ВНУТРІШНІХ ФАКТОРІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЯЛЬНОСТІ ХЛБОПЕКАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ	
<b>Бровкіна Ю.О., Константинова Т.В., Шалений В.А.....</b>	332
ЦІННІСНИЙ ПІДХІД В УПРАВЛІННІ ІННОВАЦІЙНИМИ ПРОЦЕСАМИ	
<b>Свистун Т.В.....</b>	334
ПРОВІДНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ГАЛУЗЕЙ У КОНТЕКСТІ ПІДНЯТТЯ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ	
<b>Немченко В.В., Колесник В.І.....</b>	336
АНАЛІЗ ТРАНСФОРМАЦІЇ АГРАРНОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ	
<b>Березовська Л.В.....</b>	337
АГРОПРОМИСЛОВІ ФОРМУВАННЯ В ЕКОНОМІЦІ УКРАЇНИ	
<b>Пакуленко О.В., Басюркіна Н.Й.....</b>	338

### **СЕКЦІЯ «ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ»**

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ОБ'ЄДНАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД В УКРАЇНІ	
<b>Ніколюк О.В., Брюшкова Н.О.....</b>	340
	426

ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМИ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ В ПРОЦЕСІ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ <b>Колеснікова К.С.</b> .....	341
ОСОБЛИВОСТІ КОНФЛІКТІВ У СФЕРІ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ <b>Мануїлова К.В., Пурцхванідзе О.В.</b> .....	342
КОНКУРЕНТНА СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ <b>Левчук Ю.С., Мироненко Б.В.</b> .....	344
СУБСИДАРНІСТЬ ЯК КОНСТИТУЮЮЧИЙ ПРИНЦИП ОРГАНІЗАЦІЇ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ В УКРАЇНІ В КОНТЕКСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ДОСВІДУ <b>Мужайло В.Д., Мужайло С.В.</b> .....	346

### **СЕКЦІЯ «МАРКЕТИНГ, ПІДПРИЄМНИЦТВО І ТОРГІВЛЯ»**

ДОСЛІДЖЕННЯ СПОЖИВЧИХ ПЕРЕВАГ ЩОДО ЗАМОРОЖЕНИХ ХЛІБОБУЛОЧНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ <b>Памбук С.А., Мардар М.Р., Солоницька І.В.</b> .....	348
СЕГМЕНТУВАННЯ СПОЖИВАЧІВ ПОСЛУГ ВИННОГО ТУРИЗМУ <b>Голубьонкова О.О., Брайко М.Г., Ткаченко Т.А.</b> .....	350
АГРОПРОДОВОЛЬЧИЙ МАРКЕТИНГ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ <b>Бахчиванжи Л.А., Євтушок О.В., Значек Р.Р.</b> .....	352
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЗИЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ СФЕРИ ШВИДКОГО ХАРЧУВАННЯ В УКРАЇНІ <b>Лозовська Г.М., Значек Р.Р.</b> .....	353
ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМИ ВНУТРІШНІХ БІЗНЕС – КОМУНІКАЦІЙ ПІДПРИЄМСТВА <b>Савченко Т.В.</b> .....	356
СОЦІАЛЬНЕ ПІДПРИЄМНИЦТВО В УКРАЇНІ: ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРАКТИКИ <b>Соколюк К.Ю., Донець Л.Я., Мунтян І.В., Долинська О.О.</b> .....	357

### **СЕКЦІЯ «МЕНЕДЖМЕНТ І ЛОГІСТИКА»**

ОСОБЛИВОСТІ РЕГУЛЮВАННЯ СТРАТЕГІЧНОГО РОЗВИТКУ ВИНОРОБРОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ <b>Агєєва І.М., Ніколюк О.В., Коренман Є.М.</b> .....	359
ВПЛИВ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ЛОГІСТИЧНІ ПРОЦЕСИ <b>Дроздова В.А.</b> .....	361
СУЧАСНА СИСТЕМА КОМУНІКАЦІЙ ЯК ЧИННИК КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА <b>Дьяченко Ю.В., Коренман Є.М., Бондар В.А.</b> .....	362
ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ЛЮДСЬКИМ КАПІТАЛОМ НА СУЧАСНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ <b>Каламан О.Б., Мандрикін Д.В.</b> .....	363
ОЦІНЮВАННЯ ТА АТЕСТАЦІЯ ПРАЦІВНИКІВ ЯК СКЛАДОВІ ЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ <b>Козак К.Б.</b> .....	365
ПІДВИЩЕННЯ ОСОБИСТОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ: ЯК РОЗУМІТИ ТА З ЧОГО ПОЧИНАТИ <b>Корсікова Н.М.</b> .....	367
ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ <b>Савенко І.І., Седіков Д.В.</b> .....	369
УКРАЇНСЬКИЙ БІЗНЕС ЛИШЕ НА 50 % ВИКОРИСТОВУЄ НАЯВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ НА ЕКСПОРТ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ <b>Ткачев В.А.</b> .....	371
АЛГОРИТМ РОЗРОБКИ ТА МЕХАНІЗМ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ БІЗНЕС-ПЛАНУ НА ПІДПРИЄМСТВІ <b>Седікова І.О.</b> .....	372

### **СЕКЦІЯ «ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ФІНАНСОВИХ ОПЕРАЦІЙ»**

ФОРМАТ ФІНАНСОВОГО ОБЛІКУ ТА КОНТРОЛЮ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВІЙНИ <b>Ткачук Г.О., Іванченкова Л.В., Скляр Л.Б.</b> .....	374
ДІДЖІТАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ <b>Євтушевська О.О.</b> .....	376
ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАПОРУКА ЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКОВО-АНАЛІТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ <b>Маркова Т.Д., Пчелянська Г.Б., Славута О.Ю.</b> .....	377
ВНУТРІШНЬОГОСПОДАРСЬКИЙ КОНТРОЛЬ У СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ХАРЧОВИМ ПІДПРИЄМСТВОМ <b>Іванченкова Л.В., Ткачук Г.О., Скляр Л.Б.</b> .....	379
	427

ПРОБЛЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ФІНАНСУВАННЯ ВЛАСНОГО БІЗНЕСУ Стасюкова К.В.....	382
<b>СЕКЦІЯ «ОБЛІК І АУДИТ»</b>	
ПРОДУКЦІЯ ОЛІЄЖИРОВОГО ПІДКОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ НА ЗОВНІШНЬОМУ РИНКУ АГРОПРОДОВОЛЬЧОЇ ПРОДУКЦІЇ – АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ Антонюк П.О., Антонюк О.П., Ступницька Т.М., Баранюк Х.О.....	383
МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ЩОДО ОЦІНКИ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ НА ОСНОВІ СТРАТЕГІЧНОГО АНАЛІЗУ НА МАКРО- ТА МЕЗОРІВНЯХ ЇЇ ДОСЛІДЖЕННЯ Купріна Н.М.....	385
РОЛЬ МОНІТОРИНГУ ЯК СТАТИСТИЧНОГО МЕТОДУ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА Ощепков О.П., Магденко С.О.....	387
ПРОВІДНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ГАЛУЗЕЙ У КОНТЕКСТІ ПІДНЯТТЯ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ Немченко В.В., Колеснік В.І.....	388
ОСОБЛИВОСТІ ФІНАНСОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ Тарасова О.В.....	389
<b>СЕКЦІЯ «ЕКОНОМІЧНА ТЕОРІЯ ТА ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА»</b>	
ОСОБЛИВОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ПРАВОВИЙ АСПЕКТ Шишлюк В.Р.....	391
ДЕЛЕГУВАННЯ - ЯК ІНСТРУМЕНТ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ Заболотна О.С. Рабогін Ю.Г.....	393
КАТЕГОРІЯ ПОТРЕБ В ЕКОНОМІЧНІЙ ТЕОРІЇ Згадова Н.С., Ткачук Т.І., Павленко Г.М., Згадова Н.С.....	395
<b>СЕКЦІЯ «ХОЛОДИЛЬНІ УСТАНОВКИ І КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ»</b>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ АКЦІАЛЬНО-ПОРШНЕВОГО КОМПРЕСОРА АВТОМОБІЛЬНОГО КОНДИЦІОНЕРА Яковлев Ю.О., Семко А.С.....	397
ПРИНЦИПИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ КЛІМАТИЧНИХ УСТАНОВОК ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЕНТОМОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ Піщанська Н.О., Подмазко О.С.....	399
<b>СЕКЦІЯ «ФІЛОСОФІЯ І ПРАВО»</b>	
РОЗУМІННЯ ПРАВОВОЇ ДЕРЖАВИ У ФІЛОСОФІЇ І. КАНТА Мельник Ю.М., Тодорова С.М., Шевченко Г.А.....	400
МАРОДЕРСТВО: МОРАЛЬНИЙ І ПРАВОВИЙ АСПЕКТ Осадча І.А.....	401
СОЦІАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЯК СКЛАДОВА ЕТИКИ Соловей А.О., Ботіка Т.С., Мамроцька О.А.....	402
РОЗВИТОК СТРЕСОСТІЙКОСТІ СТУДЕНТІВ ЗВО В СУЧАСНИХ УМОВАХ Черкаський А.В.....	404
ОПІР СЕЛЯНСТВА СУЦІЛЬНІЙ КОЛЕКТИВІЗАЦІЇ В ОДЕСЬКОМУ ОКРУЗІ У 1930 РОЦІ Шишко О.Г.....	406
ВІЙНА В УКРАЇНІ ТА ЗАГРОЗА СВІТОВОЇ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ Черняк Г.А.....	408
<b>СЕКЦІЯ «ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА ТА СПОРТ»</b>	
ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА У КОЛІ ОСОБИСТОГО ЖИТТЯ СТУДЕНТА Кананихіна О.М., Сергєєва Т.П.....	410
ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ СТУДЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКУЛЬТЕТІВ Струк Б.І.....	412
	428

ЗДОРОВ'Я – НАЙБІЛЬША ЦІННІСТЬ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ	
<b>Халайджі С.В.</b> .....	414
ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ПРОГРАМ ЯК УМОВА БЕЗПЕКИ ТРЕНУВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ	
<b>Яготін Р.С.</b> .....	415