



---

---

2013

---

# НАУКОВІ ПРАЦІ

## НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Журнал «Наукові праці НУХТ»  
засновано в 1993 році*

51

КИЇВ ✧ НУХТ ✧ 2013

УДК 663/664

Журнал увійшов  
до міжнародної  
наукометричної бази  
IndexCopernicus (2012)

Abstracted and index  
in international database  
IndexCopernicus (2012)

«Наукові праці НУХТ» включено в перелік наукових фахових видань України з технічних та економічних наук (Бюлетень ВАК України № 1, 2010), в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук.

The journal «Scientific works of NUFT» is included into the list of professional editions of Ukraine of technical and economic sciences (Ballot-paper of Higher Attestation Commission of Ukraine №1, 2010), where the results of dissertations for scientific degree of PhD and candidate of science can be published.

Рекомендовано  
вченою радою НУХТ.  
Протокол № 1  
від 4 вересня 2013 р.

У журналі опубліковано статті за результатами фундаментальних теоретичних розробок та прикладних досліджень у галузі технічних та економічних наук.

Рукописи статей попередньо рецензуються провідними спеціалістами відповідної галузі.

Для викладачів, наукових працівників, аспірантів, докторантів і студентів вищих навчальних закладів, керівників підприємств харчової промисловості.

Articles with the results of fundamental theoretical developments and applied research in the field of technical and economic sciences are published in this journal.

The scripts of articles are reviewed beforehand by leading specialists of corresponding branch.

The journal was designed for professors, tutors, scientists, post-graduates, students of higher education establishments and executives of the food industry.

Адреса редакції:  
01601 Київ-33, вул. Володимирська, 68, тел. +38044-287-96-18.

Editorial office address:  
01601 Kiev, 68 Volodymyrska st., tel. no. +38044-287-96-18

## Редакційна колегія

Склад редакційної колегії журналу «Наукові праці»  
Національного університету харчових технологій

<b>Головний редактор</b> <b>Editor-in-Chief</b>	д-р хім. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
<b>Сергій Іванов</b> <b>Sergiy Ivanov</b>	
<b>Заступник головного редактора</b> <b>Deputy chief editor</b>	д-р екон. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
<b>Тетяна Мостенська</b> <b>Tatiana Mostenska</b>	
<b>Відповідальний секретар</b> <b>Accountable secretary</b>	канд. техн. наук, доц., Україна Ph. D. As., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
<b>Юрій Пенчук</b> <b>Yuriy Penchuk</b>	

## Члени редакційної колегії:

<b>Анатолій Зайнчковський</b> <b>Anatoly Zainchkovskiy</b>	д-р екон. наук проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
<b>Анатолій Король</b> <b>Anatoly Korol</b>	д-р фіз.-мат. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
<b>Анатолій Ладанюк</b> <b>Anatoly Ladanyuk</b>	д-р техн. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
<b>Анатолій Сайганов</b> <b>Anatoly Sayganov</b>	д-р екон. наук, проф., Білорусь Ph. D. Hab., Prof., Institute of System Research in Agroindustrial Complex of NAS of Belarus, Belarus
<b>Анжей Ковальський</b> <b>Anzhey Kowalski</b>	д-р екон. наук, проф., Польща Ph. D. Hab., Prof., Institute of Agricultural and Food Economics, Poland
<b>Аннетта Зелінська</b> <b>Anetta Zielinska</b>	д-р біол. наук., проф., Польща Ph. D. Hab., Prof., Wroclaw University, Poland
<b>Брайан Мак Кенна</b> <b>Brian McKenna</b>	д-р техн. наук, проф., Ірландія Ph. D. Hab., Prof., University College Dublin, Ireland
<b>Віктор Доценко</b> <b>Victor Dotsenko</b>	д-р техн. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
<b>Віра Оболкіна</b> <b>Vera Obolkina</b>	д-р техн. наук., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
<b>Володимир Піддубний</b> <b>Vladimir Piddubnyi</b>	д-р техн. наук, Україна Ph. D. Hab., National University of Food Technologies, Ukraine
<b>Галина Чередниченко</b> <b>Galina Cherednichenko</b>	канд. педагог. наук, доц., Україна Ph. D. As., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
<b>Герхард Шльонінг</b> <b>Gerhard Schleining</b>	д-р техн. наук, Австрія Ph. D. Hab. Prof., University of Natural Resources, Austria

<b>Дайва Лескаускайте</b> <b>Daiva Leskauskaitė</b>	д-р техн. наук, проф., Литва Ph. D. Hab., Prof., Kaunas University of Technology, Lithuania
<b>Єлизавета Костенко</b> <b>Jelyzaveta Kostenko</b>	д-р хім. наук, Україна Ph. D. Hab., National University of Food Technologies, Ukraine
<b>Єлизавета Смірнова</b> <b>Jelyzaveta Smirnova</b>	канд. філол. наук, доц., Україна Ph. D. As., National University of Food Technologies, Ukraine
<b>Іван Малєжик</b> <b>Ivan Malezhuk</b>	д-р техн. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
<b>Кристина Сильва</b> <b>Cristina L.M.Silva</b>	д-р техн. наук, проф., Португалія Ph. D. Hab. Prof., University de Catolica, Portuguesa
<b>Лариса Арсенєвса</b> <b>Larisa Arsenyeva</b>	д-р техн. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
<b>Леонід Дегтярьов</b> <b>Leonid Dehtyaryov</b>	д-р хім. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
<b>Микола Прядко</b> <b>Mukola Pryiadko</b>	д-р техн. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
<b>Мирослава Штокало</b> <b>Miroslava Shtokalo</b>	д-р хім. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
<b>Михайло Мартиненко</b> <b>Michail Martynenko</b>	д-р мат. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
<b>Олександр Бараненко</b> <b>Oleksandr Baranenko</b>	д-р техн. наук, проф., Росія Ph. D. Hab., Prof., National Research University of Information Technologies, mechanics and optics, Russia
<b>Олександр Бутнік-Сіверський</b> <b>Oleksandr Butnik-Siverskyi</b>	д-р екон. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
<b>Олександр Карпов</b> <b>Oleksandr Karpov</b>	д-р біол. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
<b>Олександр Перепелиця</b> <b>Oleksandr Perepelitsa</b>	д-р хім. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
<b>Олександр Полумбрик</b> <b>Oleksandr Polumbryk</b>	д-р хім. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
<b>Паола Піттія</b> <b>Paola Pittia</b>	д-р техн. наук, проф., Італія Ph. D. Hab. Prof., University of Teramo, Italy
<b>Петро Шиян</b> <b>Petro Shyian</b>	д-р техн. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
<b>Саверіо Манніно</b> <b>Saverio Mannino</b>	д-р хім. наук, проф., Італія Ph. D. Hab. Prof., University of Milan, Italy
<b>Тамара Говорушко</b> <b>Tamara Govorushko</b>	д-р екон. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
<b>Хууб Лелієвельд</b> <b>Huub Lelieveld</b>	Нідерланди Ph. D. Hab. Prof., President of the Global Harmonization Initiatives, Netherlands

**Біотехнологія**

*Х.А. Покора.* Синтез поверхнево-активних речовин за умов вирощування *Nocardia vaccini* IMV B-7405 і *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 на відходах виробництва

*Є.О. Омельчук, В.О. Красінко, І.О. Кравчицька, С.О. Сирчин.* Використання целюлолітичних ферментних препаратів для отримання яблучного пектину

*А. Бугера, Н.М. Грегірчак.* Фактори росту та їх вплив на перебіг загоєння ран при цукровому діабеті

**Готельно-ресторанний та туристичний бізнес**

*О.Ю. Савицька, А.В. Гавриш.* Інноваційні технології в будівництві скляних фасадних систем готелів

**Екологія та охорона навколишнього середовища**

*Є. Мазур-Вержбицька, О.М. Олійниченко.* Еволюція правових основ екологічної політики Європейського Союзу

*Г.І. Архіпова, Л.Ю. Маноха, О.Ю. Кваша.* Оцінка токсичності миючих засобів побутового призначення методом біотестування

**Охорона праці та цивільний захист**

*О.В. Євтушенко.* Прогнозування ризиків виробничого травматизму на підприємствах харчової промисловості

*Н.В. Володченко, О.В. Хіврч, О.Г. Левченко.* Вибухобезпека виробничих об'єктів харчової промисловості до впливу повітряної вибухової хвилі

**Процеси та апарати харчових виробництв**

*В.Л. Зав'ялов.* Математичний опис зовнішнього масообміну при екстрагуванні із рослинної сировини в умовах нестационарного масоперенесення

*К.Ю. Пахомова, С.Б. Осіпенко.* Розрахунок пастеризаторів-гомогенізаторів періодичної дії типу ТЕК-СМ

*А.О. Чагайда, В.А. Піддубний, І.Ф. Максименко, О.О. Бойко.* Інтенсифікація збродування цукровмісних середовищ

**Тепло- та енергопостачання**

*С.М. Балюта, І.Є. Извольський, В.Є. Шестеренко.* Оптимальний режим роботи джерел реактивної потужності підприємства

**Biotechnology**

*K. Pokora.* Synthesis of surface-active substances under cultivation of *Nocardia vaccini* IMV B-7405 and *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 on production wastes

*E. Omelchuk, V. Krasinko, I. Kravchytska, S. Syrchin.* Using cellulolytic enzymatic agents for apple pectin production

*A. Bugera, N. Gregirchak.* Growth factors and their influence on the course of wound healing during diabetes

**Hotels, Restaurants and Tourism Business**

*O. Savitska, A. Gavrish.* Innovative technology in construction of glass facade systems of hotels

**Ecology and Environment**

*E. Mazur-Wierzbička, O. Oliynychenko.* The development of environmental legal basis in the European Union

*G. Arkhipova, L. Manoha, A. Kvasha.* Evaluation of toxicity of household detergents using the biotesting method

**Occupational Safety and Civil Protection**

*O. Evtushenko.* Occupational injuries prediction in food industry

*N. Volodchenkova, A. Hivrich, O. Levchenko.* Explosion safety protection of production facilities against the effects of air blast

**Processes and Equipment for Food Industries**

*V. Zavialov.* Mathematical description of the external mass transfer during the extraction from plant materials under unsteady mass transfer conditions

*E. Pahomova, S. Osipenko.* Calculation of TECH-CM pasteurizer-homogenizers of periodic action

*A. Chagayda, V. Piddubny, I. Maksymenko, O. Boyko.* Augmentation of sugar-containing environments fermentation

**Heat and Electricity**

*S. Balyuta, I. Izvolensky, V. Shesterenko.* Optimal mode of operation of reactive power sources enterprise

- C. Atarod, V.O. Brzhezitskyi, Я.О. Гаран, І.М. Маслюченко, Ю.Л. Анохін.* Характеристики високовольтних подільників напруги, призначених для вимірювання показників якості електроенергії 91
- S. Atarod, V. Brzhezitsky, J. Garan, I. Masliuchenko, Ju. Anokhin.* Characteristics of high-voltage divider, designed to measure power quality indicators

### Харчова хімія

- В.М. Криворотько.* Фізико-хімічні взаємодії в харчових середовищах 103

- Г.С. Пастух, О.В. Грабовська, В.О. Мірошник.* Оптимізація технологічних параметрів вилучення пектину з картоплі 109

### Харчові технології

- В.Ф. Доценко, О.В. Арпуль, О.М. Усатиук.* Інноваційні методи кулінарного оброблення продукції ресторанного господарства (Частина I) 115

### Економіка та соціальний розвиток

- М.П. Буковинська, О.Л. Нечаєв.* Креативність персоналу як необхідна якість формування соціального капіталу 122

- В. Ратинський.* Оптимізація цінової політики на ринку світлих нафтопродуктів 129

- Ю. Шпиг.* Актуальні питання споживання м'яса населенням України 141

- Н.П. Скригун, Л.В. Чорноус, Л.О. Коннова.* Планування персональних продаж в системі комунікаційного міксу підприємства 148

- Г.А. Гуртовий.* Розміщення продуктивних сил як основа розвитку зовнішньоекономічної діяльності країни 153

### Менеджмент та стратегічне управління

- Т.П. Басюк.* Методичні підходи до оптимізації обсягу оборотних активів підприємств готельно-ресторанного бізнесу 159

- Л.Ф. Литвинець.* Логістичне управління підприємством в туристичному бізнесі 168

- Л.В. Романова.* Вплив державного регулювання на підвищення конкурентоспроможності аграрних підприємств 174

- Т.Л. Мостенська, Н.С. Скопенко.* Формалізація процесу розвитку інтеграційної взаємодії 183

- Л.В. Мазник, Л.О. Коннова.* Значення PR-технологій для розвитку іміджу сучасних конкурентних пропозицій 190

- О.В. Тур.* Категорії криза і криза підприємств та фактори їх виникнення 206

- Р. Рудницька, І. Тюха.* Вибір оптимальної форми розрахунків в управлінні зовнішньоекономічною діяльністю підприємств харчової промисловості 215

### Food Chemistry

- V. Krivorotko.* Physical and chemical interactions in food environments 103

- H. Pastukh, O. Hrabovska, V. Miroshnik.* Optimization of process parameters for extracting pectins from potatoes 109

### Food Technology

- V. Dotsenko, O. Arpul, O. Usatiuk.* Innovative methods of product processing at restaurants (Part I) 115

### Enterprise Economy and Economic Development

- M. Bukovinska, A. Nechayev.* Creative staff as a necessary part of social capital 122

- V. Ratynskyy.* Price policy optimization in the light oil market 129

- U. Shpig.* Current issues of meat consumption by ukrainian population 141

- N. Skrygun., L. Chornous, L. Konnova.* Personal sales planning in the system of the enterprise's communication mix 148

- Placement of productive forces basis of development of foreign economic activity of the country 153*

### Management and Strategic Management

- T. Basyuk.* Current assets of enterprises of hotel and restaurant business 159

- L. Litvinets.* Logistic management of tourism businesses 168

- L. Romanova.* The impact of government regulation on strengthening the competitiveness of agricultural enterprises 174

- T. Mostenska, N. Scopenko.* Formalization of development intagration interation 183

- L. Maznic, L. Konnova* the role of pr-technologies for development of image of modern competitive supplies 190

- O. Tur.* Categories crisis and crisis of the enterprises and factors their emetgence 206

- R. Rudnitska, I. Tykha.* Choosing the optimal form of payments for international management in the food industry enterprises 215

- I.B. Уримова, I.A. Маркіна.* Оцінка ефективності реструктуризації м'ясопереробних підприємств 221 *I. Uhrimova, I. Markina.* Evaluation of meat-processing plants restructuring
- Г.Ф. Ємцева, В.І. Ємцев.* Вплив цінової політики на стан та розвиток конкурентоспроможності аграрних підприємств 238 *G. Iemtseva, B. Iemtsev.* The influence of pricing on condition and development of the competitiveness of agricultural enterprises

### **Привітання**

Хімік за фахом, управлінець — за покликанням 246

**SYNTHESIS OF SURFACE-ACTIVE SUBSTANCES UNDER CULTIVATION OF NOCARDIA VACCINII IMV B-7405 AND ACINETOBACTER CALCOACETICUS IMV B-7241 ON PRODUCTION WASTES**

**K. Pokora**

*National University of Food Technologies*

---

<b>Key words:</b>	<b>ABSTRACT</b>
Surfactants Industrial wastes Acinetobacter calcoaceticus IMV B-7241 Nocardia vaccinii IMV B-7405	The maximal indexes of surfactant synthesis by IMV B-7241 and IMV B-7405 strains were observed when oil containing substrates (fried and refined oil) were used as a carbon source. Under such cultivation conditions, the amount of synthesized surfactants was doubled compared to the cultivation in ethanol- or glycerolcontaining medium. While using molasses (waste of sugar industry) as a substrate, the values of biosynthesis markers of surfactants increased in 1.2 – 1.5 times. Thus, the possibility of utilization of food industry waste by means of synthesis metabolites with surface active properties by <i>A. calcoaceticus</i> IMB B-7241 and <i>N. vaccinii</i> IMV B-7405 was established.
<b>Article history:</b>	
Received 30.05.2013	
Received in revised form 20.06.2013	
Accepted 25.06.2013	
<b>Corresponding author:</b>	

---

E-mail:

[npuht@ukr.net](mailto:npuht@ukr.net)

**СИНТЕЗ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН ЗА УМОВ ВИРОЩУВАННЯ NOCARDIA VACCINII IMB B-7405 І ACINETOBACTER CALCOACETICUS IMB B-7241 НА ВІДХОДАХ ВИРОБНИЦТВА**

**Х.А. Покора**

*Національний університет харчових технологій*

*Встановлено здатність Acinetobacter calcoaceticus IMB B-7241 і Nocardia vaccinii IMB B-7405 до росту та синтезу поверхнево-активних речовин (ПАР) на деяких промислових відходах (м'яса, рідкі парафіни, пересмажена соняшникова олія). Так, за використання як джерела вуглецю, пересмаженої соняшникової олії, показники біосинтезу ПАР A. calcoaceticus IMB B-7241 і N. vaccinii IMB B-7405 підвищувались в 1,5 – 2,5 рази порівняно із культивуванням за використання етанолу та гліцерину як джерела вуглецю.*

*Отримані дані вказують на можливість використання у біотехнологічних процесах побічних продуктів, утворюваних у великих кількостях в різних галузях промисловості для одержання практично цінних метаболітів.*



**Ключові слова:** поверхнево-активні речовини, промислові відходи, *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 і *Nocardia vacciniі* IMB B-7405.

Економічне і великомасштабне виробництво мікробних поверхнево-активних речовин (ПАР) нині ще досі залишається проблемою. Інтенсифікація технології ПАР, в якійсь мірі могла б призвести до підвищення показників синтезу, проте не знизила б витрати на їх виробництво через високу вартість субстратів. Наприклад, ціна препарату «Сурфактин» з ступенем очистки 98 % — 153 долари за 10 мг, емульсану, без попереднього очищення — 50 доларів за кілограм [1].

Звісно вартість хімічних аналогів ПАР на порядок нижча, і становить один долар за кілограм, однак беручи до уваги екологію сьогодення в кінцевому рахунку застосування токсичних засобів завдає нищівної шкоди довкіллю. Використання промислових відходів для виробництва мікробних ПАР є перспективним з економічної точки зору. Такий підхід також дозволяє утилізувати сполуки, які нині є побічними продуктами виробництва і забруднюють навколишнє середовище [1]. У більшості, такі сполуки утилізують спалюючи, як наприклад, у сільському господарстві лігноцелюлозні відходи, що шкодить атмосфері [4]. За останні роки з'являється все більше експериментальних робіт з дослідження здатності до синтезу ПАР мікроорганізмами на промислових відходах. Так, поверхнево-активні речовини *Pseudomonas aeruginosa* синтезовані на безкоштовних побічних продуктах сільського господарства використовували для емульгування вуглеводнів у ґрунті, а також впливали на нативну мікрофлору у лабораторних умовах [2]. На прикладі *Azotobacter chroococcum* було показано можливість використання як субстрату для біосинтезу ПАР ліпopeптидної природи неочищену нафту та моторну олію, а масштабування процесу на ферментаційне обладнання (3 л ферментер, перемішування при 350 об/хв, 8,0 мг/л розчиненого кисню, 0,5 кг/см<sup>2</sup> тиску) дозволило підвищити синтез ПАР до 4,6 г/л [3].

Варто зазначити, що за використання, по-перше, низьковартісних субстратів можливо зменшити собівартість кінцевого продукту на 30 %, по-друге, оптимізувавши процес культивування продуцентів (підбір оптимальних компонентів поживного середовища, їх концентрацій, способів культивування) можливо зробити виробництво мікробних ПАР конкурентоспроможним комерційним аналогом [1].

Раніше на кафедрі біотехнології і мікробіології із забрудненого нафтою ґрунту було виділено нафтоокиснювальні бактерії, ідентифіковані як *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 і *Nocardia vacciniі* IMB B-7405 [2].

Встановлено здатність даних штамів до синтезу метаболітів з поверхнево-активними та емульгувальними властивостями на різних гідрофільних і гідрофобних субстратах. Показано, що за хімічною природою ПАР *A. calcoaceticus* IMB B-7241 і *N. vacciniі* IMB B-7405 є комплексом гліко-, аміно- і нейтральних ліпідів. Гліколіпіди представлені трегалозоміколатами [4, 5]. Встановлено оптимальні умови культивування штамів, що забезпечують максимальний синтез ПАР [2 – 5], показана можливість інтенсифікації синтезу поверхнево-активних речовин внесенням у середовище екзогенних поперед-

ників біосинтезу [5 – 7], досліджено особливості метаболізму ростового субстрату, а також здійснено масштабування процесів біосинтезу ПАР на ферментаційному обладнанні [8].

Мета даної роботи — дослідження можливості використання відходів виробництва як дешевих ростових субстратів для синтезу ПАР *A. Calcoaceticus* IMB B-7241 і *N.vaccinii* IMB B-7405.

Культивування *A. calcoaceticus* IMB B – 7241 здійснювали на рідкому мінеральному середовищі наступного складу (г/л):  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  — 0,35; NaCl — 1,0;  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  — 0,6;  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  — 0,14;  $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$  — 0,1, рН 6,8 – 7,0. Додатково до мінерального поживного середовища вносили дріжджовий автолізат — 0,5 % (об'ємна частка) і розчин мікроелементів — 0,1 % (об'ємна частка). Розчин мікроелементів має наступний склад (г/100мл):  $\text{ZnSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$  — 1,1;  $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$  — 0,6;  $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$  — 0,1;  $\text{CoSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$  — 0,03;  $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$  — 0,004;  $\text{H}_3\text{BO}_3 \times \text{H}_2\text{O}$  — 0,006; KI — 0,0001; трилон-Б — 0,5.

Для культивування *N. vaccinii* IMB B-7405 використовували поживне середовище такого складу (г/л):  $\text{NaNO}_3$  — 0,5;  $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$  — 0,1;  $\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$  — 0,1;  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  — 0,1;  $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$  — 0,1. У середовище культивування додатково вносили дріжджовий автолізат — 0,5 % (об'ємна частка).

Джерело вуглецю та енергії: меляса 2% (масова частка), етанол, рідкі парафіни, пересмажена (відходи від закладів громадського харування) і рафінована олія, а також молочна сироватка у концентрації 2 % (об'ємна частка). В контрольних варіантах штам IMB B-7241 культивували на середовищі з етанолом, а IMB B-7405 — гліцерином.

Як посівний матеріал використовували культури з експоненційної фази росту, вирощених на відповідних рідких поживних середовищах. Інокулят вносили в концентрації 10 % від об'єму поживного середовища. Культивування бактерій здійснювали в колбах об'ємом 750 мл із 100 мл середовища на качалці (320 об/хв) при 30 °С впродовж 120 год.

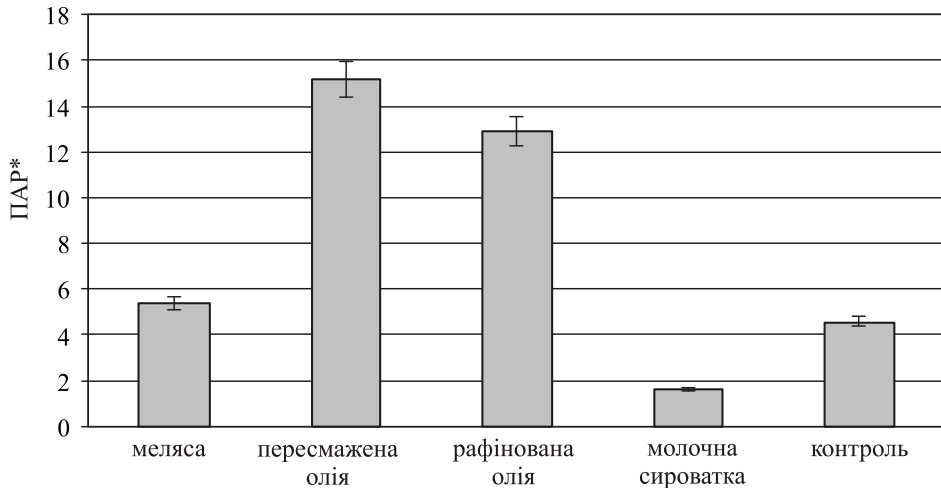
Синтез ПАР оцінювали за такими показниками: поверхневий натяг супернатанту культуральної рідини ( $\sigma_s$ ), умовна концентрація ПАР (ПАР\*, безрозмірна величина), концентрація ПАР (г/л), індекс емульгування ( $E_{24}$ , %) культуральної рідини [2 – 4].

Всі досліди проводили у трьох повторностях. Статистичну обробку експериментальних даних проводили по Лакіну [9].

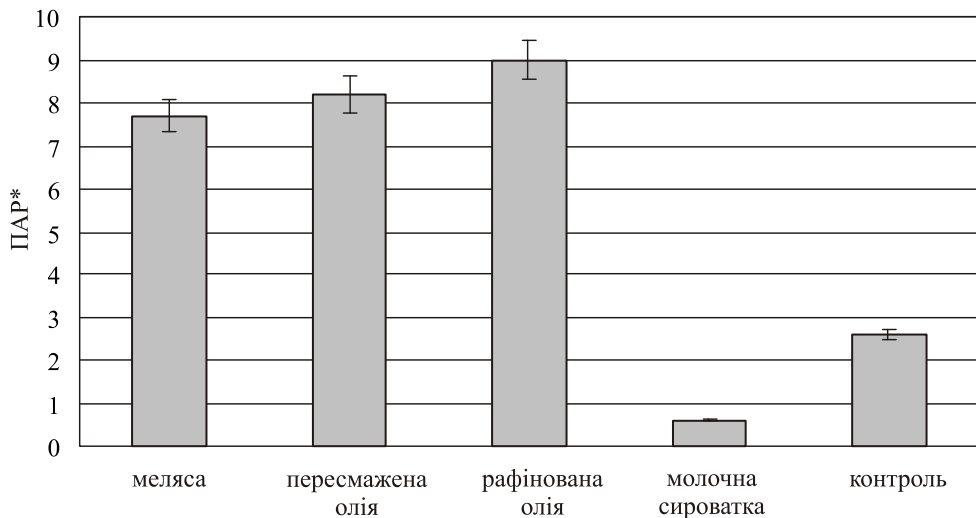
Раніше [10], вже було показано, що штам *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 здатний використовувати для росту як гідрофільні (етанол, глюкоза), так і гідрофобні (гексадекан) субстрати, синтезуючи при цьому ПАР гліко-, нейтральної і пептидоліпідної природи. Проте, як вже було описано вище, використання промислових відходів було б альтернативним вирішенням здешевлення технології біосинтезу мікробних поверхнево-активних речовин.

Показано, що *A. calcoaceticus* IMB B-7241 і *N. vaccinii* IMB B-7405 здатні синтезувати ПАР на всіх досліджених субстратах, крім молочної сироватки. Максимальні показники біосинтезу ПАР зафіксовано при культивуванні штамів IMB B-7241 і IMB B-7405 на олієвмісних субстратах: підвищення умовної концентрації ПАР в 1,5 – 2,5 рази в порівнянні з показниками на середовищі з

етанолом для штаму IMB B-7241 або гліцериним для IMB B-7405, як контрольні варіанти (рис. 1, 2).



**Рис. 1 Синтез поверхнево-активних речовин *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 на відходах виробництва**



**Рис. 2 Біосинтез поверхнево-активних метаболітів *Nocardia vaccinii* IMB B-7405 на промислових відходах**

У разі використання м'яса як джерела вуглецю для *A. calcoaceticus* IMB B-7241 і *N. vaccinii* IMB B-7405 спостерігали збільшення кількості синтезованих ПАР на 80 – 196 %, а олієвісних субстратах — на 40 % у порівнянні з вирощуванням на етанол- і гліцеринвісних середовищах.

Слід зазначити, що індекс емульгування ( $E_{24}$ , %) був найвищим для штаму IMB B-7241 (45 – 53 %) при культивуванні на м'ясі; при рості на олії і молочній сироватці цей показник знизився до 42 – 50 %. За умов росту

*N. vaccinii* ІМВ В-7405 на всіх досліджуваних субстратах значення індексу емульгування практично не змінювалося (45 – 55 %). Найвищий рівень біомаси спостерігався при культивуванні *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 на рафінованій олії (1,83 г/л), що у 2 рази вище, аніж на етанолвмісному середовищі (0,87 г/л). Високі показники також спостерігалися за умов росту на пересмаженій олії (1,51 г/л). Найнижчий синтез біомаси спостерігався за вирощування на молочній сироватці (0,3 г/л).

### Висновок

Отже, дослідженнями було встановлено, що бактерії *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 і *N. vaccinii* ІМВ В-7405 здатні рости на середовищах, де як джерело вуглецю використовуються промислові відходи і при цьому синтезувати метаболіти з емульгувальними та поверхнево-активними властивостями. За останні роки з'являється все більше робіт у цьому напрямку досліджень. Так, молочнокислі бактерії *Lactococcus lactis*, які потребують для росту складних та дорогих поживних середовищ вирощували [11] на відходах винного виробництва. При цьому було показано, що за таких умов культивування собівартість біосинтезу поверхнево-активних речовин можна зменшити у декілька разів.

### Література

1. *Randhir S.M.* Advances in utilization of renewable substrates for biosurfactant production / Swaranjit S.C., Banat I.M. // *AMB Express*. — 2011. — Vol. 1, № 5. — P. 1 – 19.
2. *Benincasa M.* Rhamnolipid produced from agroindustrial wastes enhances hydrocarbon biodegradation in contaminated soil // *Curr Microbiol*. — 2007. — Vol. 54, № 6. — P. 445 – 449
3. *Thavasi R., Subramanyam Nambaru V.R., Jayalakshmi S., Balasubramanian T., Banat I.M.* Biosurfactant production by *Azotobacter chroococcum* isolated from the marine environment // *Mar. Biotechnol. (NY)*. — 2009. — Vol. 11, № 5. — P. 551 – 556.
4. *Benincasa M., Accorsini F.R.* *Pseudomonas aeruginosa* LBI production as an integrated process using the wastes from sunflower-oil refining as a substrate // *Bioresour Technol*. — 2008. — Vol. 99, № 9. — P. 3843 – 3849
5. *Пирог Т.П.* Использование иммобилизованных на керамзите клеток нефтеокисляющих микроорганизмов для очистки воды от нефти / Шевчук Т.А., Волошина И.Н., Гречирчак Н.Н. // *Прикл. биохимия и микробиология*. — 2005. — Т. 41. № 1. — С. 58 – 63.
6. *Пирог Т.П.* Образование поверхностно-активных веществ при росте штамма *Rhodococcus erythropolis* ЭК-1 на гидрофильных и гидрофобных субстратах / Шевчук Т.А., Волошина И.Н., Карпенко Е.И. // *Прикл. биохимия и микробиология*. — 2004. — Т. 40. № 5. — С. 544 – 550.
7. *Пирог Т.П.* Влияние условий культивирования штамма *Acinetobacter calcoaceticus* К-4 на синтез поверхностно-активных веществ / Антонюк С.И., Карпенко Е.В., Шевчук Т.А. // *Прикл. биохимия и микробиология*. — 2009. — Т.45. № 3. — С. 304 – 310.

8. *Пирог Т.П.* Оптимизация синтеза поверхностно-активных веществ *Nocardia vaccinii* К-8 при биоконверсии отходов производства биодизеля / Гриценко Н.А., Хомяк Д.И., Конон А.Д., Антонюк С.И. // Микробиол. журнал. — 2011. — Т. 73. № 4. — С. 15 – 24.

9. *Пирог Т.П.* Интенсификация синтеза поверхностно – активных веществ при культивировании *Rhodococcus erythropolis* ЕК-1 на н-гексадекане / Шевчук Т.А., Клименко Ю.А. // Прикл. биохимия и микробиология. — 2010. — Т. 46. № 6. — С. 651 – 658.

10. *Пирог Т.П.* Синтез поверхностно-активных веществ *Acinetobacter calcoaceticus* ИМВ В-7241 и *Rhodococcus erythropolis* ИМВ Ас-5017 в среде с глицерином / Шевчук Т.А., Конон А.Д., Шулякова М.А., Иутинская Г.А. // Микробиол. журнал. — 2012. — Т. 74. № 1. — С. 20 – 27.

11. *Пирог Т.П.* Масштабирование процесса биосинтеза поверхностно-активных веществ *Rhodococcus erythropolis* ЭК-1 на гексадекане / Игнатенко С.В. // Прикл. биохимия и микробиология. — 2011. — Т. 47. № 4. — С. 436 – 442

12. *Лакин Г.Ф.* Биометрия — М.: Высшая школа — 1990. — 352 с.

13. *Пирог Т.П.* Особливості окиснення етанолу *Acinetobacter calcoaceticus* К-4 — продуцента поверхнево-активних речовин / Шевчук Т.А., Дугінець О.С. // Мікробіологічний журнал. — 2010. — Т. 72, № 6. — С. 3 – 10.

14. *Rodríguez N.* Use of waste materials for *Lactococcus lactis* development / Torrado A., Cortés S., Domínguez J.M. // J. Sci. Food. Agric. — 2010. — Vol. 90, N 10. — P. 1726 – 1734.

## **СИНТЕЗ ПОВЕРХНОСО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В УСЛОВИЯХ ВЫРАЩИВАНИЯ ACINETOBACTER CALCOACETICUS ИМВ В-7241 И NOCARDIA VACCINII ИМВ В-7405 НА ОТХОДАХ ПРОИЗВОДСТВА**

**К. Покора**

*Национальный университет пищевых технологий*

Установлена способность *A. calcoaceticus* ИМВ В-7241 и *N.vaccinii* ИМВ В-7405 к росту и синтезу поверхностно-активных веществ (ПАВ) на некоторых промышленных отходах (меласса, жидкие парафины, пережаренное подсолнечное масло). Так, за использование в качестве источника углерода, пережаренного подсолнечного масла, показатели биосинтеза ПАВ *A. calcoaceticus* ИМВ В-7241 и *N. vaccinii* ИМВ В-7405 повышались в 1,5-2,5 раза по сравнению с культивированием за использование этанола и глицерина в качестве источника углерода. Полученные данные указывают на возможность использования в биотехнологических процессах побочных продуктов, образующихся в больших количествах в различных отраслях промышленности для получения практически ценных метаболитов.

**Ключевые слова:** *поверхностно-активные вещества, промышленные отходы, Acinetobacter calcoaceticus* ИМВ В-7241 и *Nocardia vaccinii* ИМВ В-7405.

## USING CELLULOLYTIC ENZYMATIC AGENTS FOR APPLE PECTIN PRODUCTION

E. Omelchuk, V. Krasinko, I. Krapyvnytska

*National University of Food Technologies*

S. Syrchin

*Institute of Microbiology and Virology NAS of Ukraine*

---

**Key words:**

Apple pectin  
Pectin production  
Esterification degree  
Molecular weight  
Cellulolytic enzymatic agent

**Article history:**

Received 01.06.2013  
Received in revised form  
10.06.2013  
Accepted 20.06.2013

**Corresponding author:**

E-mail:  
npnuht@ukr.net

---

**ABSTRACT**

The possibility of using cellulolytic enzymatic agents for increasing the volume of pectin production during the hydration stage of pectin-containing materials processing was studied. The influence of enzymatic agent concentration on the pectin production, as well as the degree of its esterification and molecular weight were determined.

## ВИКОРИСТАННЯ ЦЕЛЮЛОЛІТИЧНИХ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ЯБЛУЧНОГО ПЕКТИНУ

Є.О. Омельчук, В.О. Красінько, І.О. Крапивницька

*Національний університет харчових технологій*

С.О. Сирчин

*Інститут мікробіології і вірусології НАН України*

*Досліджено можливість використання целюлолітичних ферментних препаратів для підвищення виходу пектину при обробці пектиновмісної сировини на стадії гідратування. Встановлено вплив концентрації ферментного препарату на вихід пектину, його ступінь етерифікації та молекулярну масу.*

**Ключові слова:** яблучний пектин, вихід пектину, молекулярна маса, ступінь етерифікації, целюлолітичний ферментний препарат.

Пектин — природний рослинний полісахарид, який широко застосовується у харчовій, переробній та фармацевтичній промисловостях завдяки своїм гелеутворюючим, стабілізуючим та сорбційним властивостям.

У рослинній тканині частина пектину знаходиться у вигляді протопектину — нативного пектину, міцно зв'язаного водневими, іонними і ковалентними зв'язками з іншими рослинними полісахаридами (целюлозою,

геміцелюлозою). Залежно від походження та виду пектиновмісної сировини співвідношення протопектину до розчинного пектину може бути різним [1].

Основними промисловими джерелами пектину на території України є яблучні вичавки як відходи у виробництві соків та буряковий жом — відхід бурякоцукрового виробництва.

Класична технологія одержання пектину складається із таких основних стадій [2]:

- попередня підготовка сировини (замочування, гідратування пектиновмісної сировини);
- кислотний гідроліз-екстрагування;
- відокремлення твердої фази та очистка екстракту;
- виділення пектину з екстракту шляхом осадження етиловим спиртом;
- подрібнення та сушка пектину.

Базовим завданням процесу гідролізу у технології одержання пектину є розщеплення зв'язків у протопектині та переведення його у розчинну форму. Але навіть у жорстких умовах кислотного гідролізу даний процес проходить не в повній мірі. Так, наприклад, у яблучних вичавках знаходиться до 17 % пектину. В процесі гідролізу-екстрагування за класичною технологією вилучають лише 50 – 55 % пектину від загального вмісту в сировині [3].

Фізичні та фізико-хімічні фактори, які можуть збільшити вихід пектину (збільшення температури і тривалості гідролізу, зниження рН), не використовуються через економічну недоцільність та негативний вплив на якість готового продукту, тому для вирішення даної проблеми все частіше застосовують ферментні препарати, які здатні здійснювати гідроліз нерозчинного протопектину до розчинного пектину в достатньо м'яких умовах [4].

Для підвищення виходу пектину з рослинної сировини на різних стадіях виробництва доцільно застосовувати ферментні препарати, які містять у собі целюлази, геміцелюлази, протеїнази та здійснюють деградацію полімерів рослинної клітинної стінки, але не розкладають пектин.

Оскільки процес гідролізу-екстрагування проходить за достатньо жорстких умов (температура 75 – 80 °С, значення рН в межах 1,8 – 2,2), за яких відбувається швидка інактивація більшості ферментів, то доцільним є використання ферментних препаратів на стадії передобробки пектиновмісної сировини — під час процесу її гідратування.

Приготування розчину ферментного препарату. 1 г досліджуваного ферментного препарату (ФП) розводили у 100 мл дистильованої води в умовах перемішування на магнітній мішалці протягом 1 год. В процесі попередньої підготовки сировини готували серію розведень робочого розчину таким чином, щоб концентрація ферментного препарату становила від 0,1 – 0,5 (крок 0,1) % від вмісту пектиновмісної сировини.

Ферментативна передобробка пектиновмісної сировини. Сухі яблучні вичавки двічі промивали у воді. Спочатку у холодній (протягом 15 хв, гідромодуль 1:12 (співвідношення твердої та рідкої фази)), потім у нагрітій до 30 °С (протягом 30 хв, гідромодуль 1:6).

Наважку в 20 г яблучних вичавок розтирали у ступці до однорідної маси, кількісно переносили у конічну колбу й додавали 100 мл розчину ферментного препарату визначеної концентрації та інкубували за температури 50 °С і періодичного перемішування протягом 3 год.

Контрольну пробу готували за аналогічних умов без додавання ферментного розчину.

Гідроліз-екстрагування пектину здійснювали соляною кислотою за таких умов: рН 1,8 – 2,2, гідромодуль 1:3, температурі 75 – 80 °С, протягом 90 хв, періодичне перемішування.

Виділення пектину. Гідролізну суміш розділяли на тверду і рідку фази центрифугуванням, тверду фазу промивали 50 мл дистильованої води, відокремлювали рідку фазу повторним центрифугуванням, яку додавали до основного екстракту, ретельно перемішували, фільтрували через паперовий фільтр і відбирали аліквоту 50 мл для одержання пектину.

Пектин осаджували 96 % етиловим спиртом за температури 15 °С і витримували протягом 30 хв, отриманий осад пектину (коагулят) промивали спиртом у співвідношенні пектин: етиловий спирт 1:1, відфільтровували на попередньо зваженому паперовому фільтрі, висушували за 105 °С до постійної маси і зважували.

Вихід пектину розраховували за формулою:

$$P = \frac{a \cdot V}{A \cdot m} 100 \%$$

де  $P$  — масова частка пектину, одержаного з проби вичавок, %;  $a$  — маса отриманого пектину, г;  $V$  — загальний об'єм екстракту, мл;  $A$  — об'єм екстракту, взятого на осадження, мл;  $m$  — маса сировини, г [6].

Фізико-хімічні показники пектину. Одержаний пектин аналізували на такі фізико-хімічні показники: молекулярна маса та ступінь етерифікації.

Молекулярну масу одержаного пектину розраховували після визначення характеристичної в'язкості 1%-го розчину пектину за допомогою формули, перетвореної з рівняння Куна-Марка [6]:

$$M = \log_{\alpha} \frac{[\eta]}{k}$$

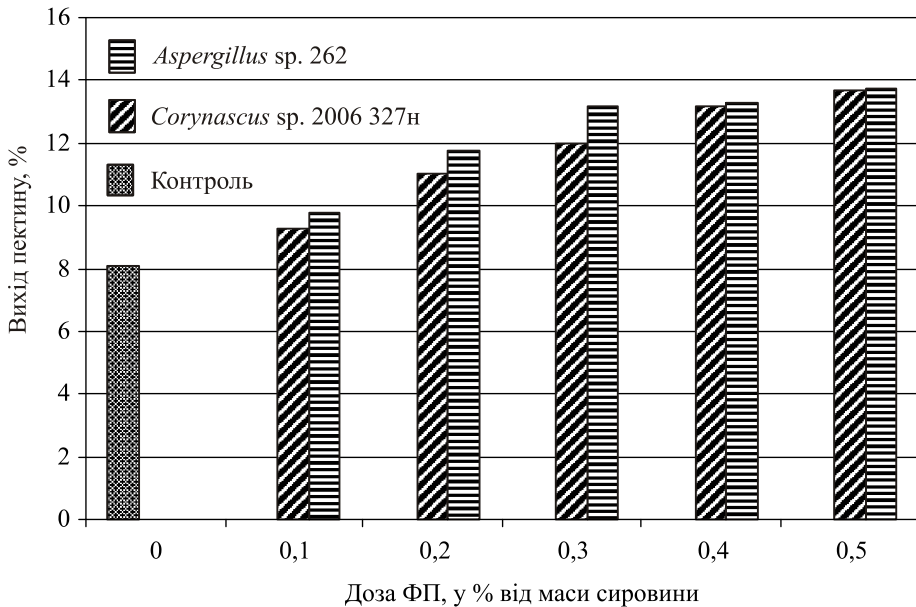
де  $[\eta]$  — характеристична в'язкість;  $\alpha$ ,  $k$  — константи, які залежать від структури полімеру та його взаємодії з розчинником (для пектину  $\alpha = 1,22$ ;  $k = 1,1 \cdot 10^{-5}$ ).

Ступінь етерифікації пектину визначали титриметрично, згідно з ДСТУ 6088:2009.

Для збільшення виходу пектину ми застосовували виділені з *Aspergillus* sp. 262 та *Coenocarpus* sp. 2006 327н целюлолітичні ФП для передобробки яблучних вичавок у процесі їх гідратування перед гідролізом та екстрагуванням із них пектину і досліджували вплив додавання ферментних препаратів на вихід та фізико-хімічні показники пектину.

Залежність виходу пектину від концентрації ферментного препарату в процесі гідратування яблучних вичавок наведено на рисунку 1.





**Рис. 1. Залежність виходу пектину від концентрації ферментних препаратів з *Aspergillus* sp. 262 та *Corynascus* sp. 2006 327n у технологічному середовищі під час гідратування**

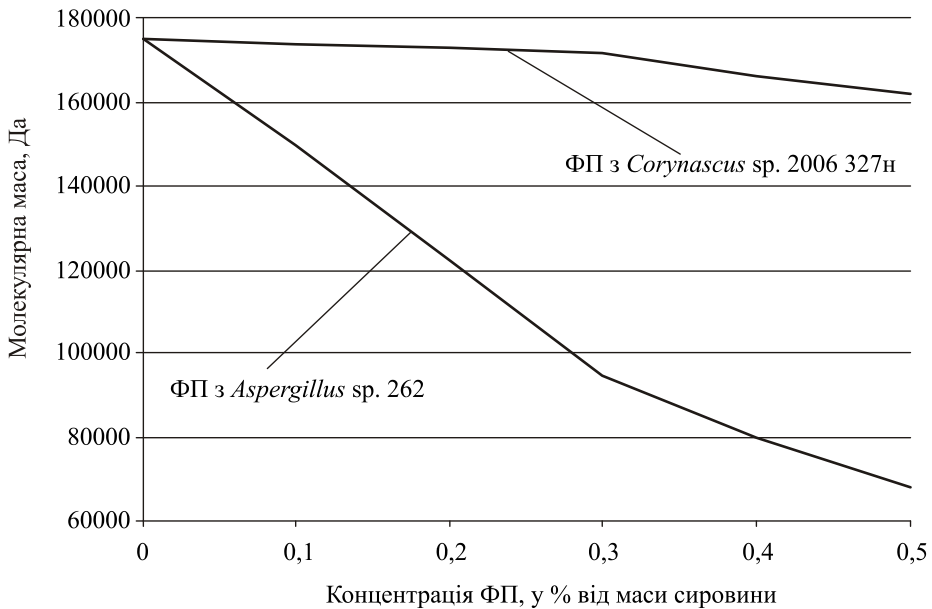
Обробка яблучних вичавок різними концентраціями ФП з *Aspergillus* sp. 262 призвела до збільшення виходу пектину на 5,13% при дозуванні ФП у 0,3% від маси сировини і 5,58% при 0,5%. Різниця між виходом пектину при 0,3, 0,4 та 0,5% вмісту ФП є незначною, тому більш доцільним для обробки яблучних вичавок в процесі їх гідратування є використання ФП у концентрації 0,3% від маси пектиновмісної сировини.

Обробка яблучних вичавок 0,4% ФП з *Corynascus* sp. 2006 327n призвела до збільшення виходу пектину на 5,28% і на 5,43% при 0,5% концентрації ФП у технологічному середовищі. В інших випадках збільшення виходу не перевищувало 4%.

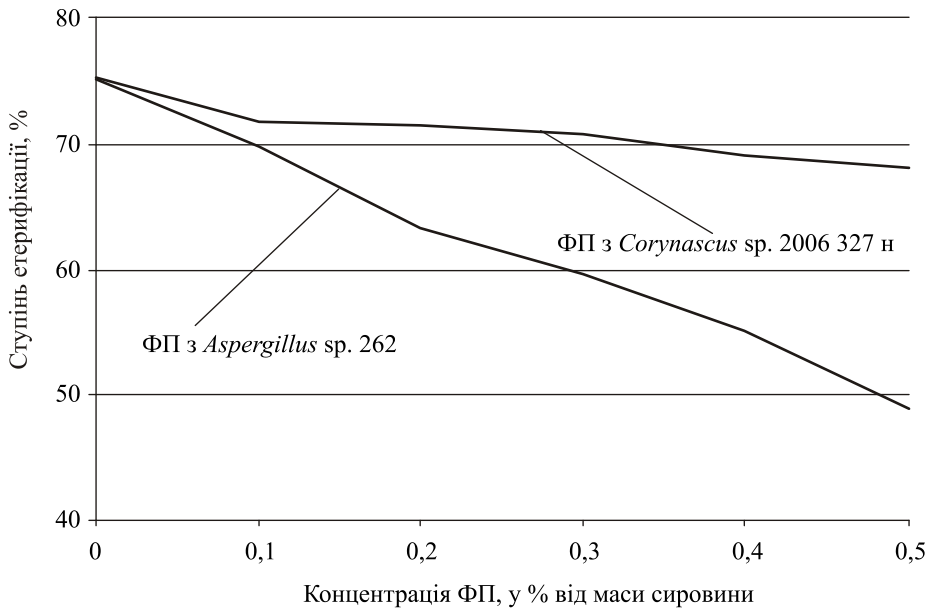
В одержаних зразках досліджували молекулярну масу (рис. 2) та ступінь етерифікації яблучного пектину (рис. 3).

У зразках пектину, одержаних після обробки яблучних вичавок ФП з *Aspergillus* sp. 262 у різних дозуваннях, відбувається значне зниження молекулярної маси пектину та ступеня його етерифікації. За максимальної концентрації ФП (0,5%) спостерігали зниження молекулярної маси пектину майже на 67% (до 68 кДа) та ступеня етерифікації на 34% (до 48%). Це пояснюється достатньо високими супутніми полігалактураназною та пектинестеразною активністю целюлолітичного ФП з *Aspergillus* sp. 262.

За умови обробки яблучних вичавок ФП з *Corynascus* sp. 2006 327n значних змін у молекулярній масі та ступені етерифікації не спостерігали. За використання максимальної концентрації ФП у 0,5% зміна молекулярної маси не перевищувала 5%, ступеня етерифікації — 9%.



**Рис. 2.** Зміна молекулярної маси зразків яблучного пектину після обробки пектиновмісної сировини ФП різної концентрації



**Рис. 3.** Зміна ступеня естерифікації зразків яблучного пектину після обробки пектиновмісної сировини ФП різної концентрації

Низькометоксильований яблучний пектин з невисокою молекулярною масою, одержаний після обробки сировини ферментним препаратом з *Aspergillus sp. 262*, після додаткової очистки можна застосовувати у фармацевтичній промисловості, як ефективний детоксикант та радіопротектор при отруєнні важкими металами та

радіонуклідами, а також для виготовлення препаратів, які володіють імуностимулюючими, гемостатичними та антиметастазними властивостями. Завдяки створенню кислої реакції середовища, низькоетерифікований пектин здатен до бактерицидної дії на грампозитивні та грамнегативні патогенні мікроорганізми, але не впливає на ацидофільні молочнокислі та біфідобактерії [1].

Високометоксильований яблучний пектин з високою молекулярною масою, одержаний при обробці пектиновмісної сировини ферментним препаратом з *Corynascus* sp. 2006 327н можна застосовувати як структуроутворювач у виробництві харчових продуктів, а також для виготовлення фармацевтичних препаратів, які володіють гіпохолестеринемічною дією [1].

### Висновки

Після обробки пектиновмісної сировини ферментними препаратами з *Aspergillus* sp. 262 та *Corynascus* sp. 2006 327н можна отримати пектини із різними фізико-хімічними властивостями і, відповідно, галузями застосування.

Оптимальним дозуванням ФП з *Aspergillus* sp. 262 є 0,3 % від маси сировини — при цьому відбувається збільшення виходу пектину з 8,1 % до 13,23 %. Яблучний пектин за передобробки сировини даним ФП в процесі гідратування буде мати такі характеристики: середня молекулярна маса 100 кДа і ступінь етерифікації 60 %.

Для ФП з *Corynascus* sp. 2006 327н оптимальним є дозування 0,4 % від маси сировини, при цьому відбувається збільшення виходу пектину на 5,28 %. За умови передобробки яблучних вичавок у процесі її гідратування даним ФП суттєвих змін в молекулярній організації пектину не спостерігається.

Одержані пектини можуть мати широке застосування як ефективні детоксиканти, радіопротектори, а також структуроутворювачі технологічних систем у виробництві харчової продукції, в тому числі й функціонального призначення.

### Література

1. *Рустамбекова Г.У.* Сравнительная характеристика пектинов различного сырья / Г.У. Рустамбекова, Д.Т. Мирзарахметова, С.Х. Абдуразакова // *Виноградство и виноделие.* — 1992. — №1 – 2. — С.72 – 74.
2. *Донченко Л.В.* Пектин: основные свойства, производство и применение / Л.В. Донченко, Г.Г. Фирсов. — М.: ДеЛи принт, 2007. — 276 с.
3. *Mahawar, M.* Utility of apple pomace as a substrate for various products: A review / M. Mahawar, A. Singh, K. Jalgaonkar // *Food and Bioproducts Processing.* — 2012. — V.90, I.4. — P.597 – 605.
4. *Ptichkina, N.M.* Pectin extraction from pumpkin with the aid of microbial enzymes / N.M. Ptichkina, O.A. Markina, G.N. Rummyantseva // *Food Hydrocolloids.* — 2008. — V.22, I.1. — P.192 – 195.
5. *Properties of pectinesterase from Penicillium fellutanum Biourge and new development in pectin applications / V.L.Aizenberg, S.A.Syrchin, S.A.Sedina [etc.] // Progress in Biotechnology (Ed. A.G.J.Voragen and J.Visser. — «Pectins and pectinases. Proceedings of an International Symposium»).* — 1996. — V.14. — P.947 – 954.

6. Шелухина Н.П. Пектин и параметры его получения / Н.П. Шелухина, Р.Ш. Абаева, Г.Б. Аймухамедова. — Фрунзе: «Илим», 1987. — 108 с.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦЕЛЛЮЛОЗОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЯБЛОЧНОГО ПЕКТИНА**

**Е.А. Омельчук, В.О. Красинько, І.А. Крапивницкая**

*Национальный университет пищевых технологий*

**С.А. Сырчин**

*Институт микробиологии и вирусологии НАН Украины*

*Была исследована возможность использования целлюлозолитических ферментных препаратов для повышения выхода пектина при предобработке пектинсодержащего сырья на стадии набухания. Установлено влияние концентрации ферментного препарата на выход пектина, его степень этерификации и молекулярную массу.*

**Ключевые слова:** *яблочный пектин, выход пектина, молекулярная масса, степень этерификации, целлюлозолитический ферментный препарат.*

## GROWTH FACTORS AND THEIR INFLUENCE ON THE COURSE OF WOUND HEALING DURING DIABETES

A. Bugera, N. Gregirchak

National University of Food Technologies

<b>Key words:</b> Skin Wound healing Diabetes IGF-1 The expression	<b>ABSTRACT</b> IGF-1 (Insulin-like growth factor) is one of the main factors that can exert influence on the position and speed of skin regeneration process. The purpose of the research is to study the impact of characteristics of transgenic expression mIGF-1 on the rate of wound healing using microbiological and histological methods; to analyze the immunological and molecular mechanisms of mIGF-1 action in the regeneration of the skin. A morphological and molecular biological studies of skin wounds of FVB wild-type mice and transgenic animals K14/mIGF-1 having streptozotocin-induced diabetes have been conducted. The increase in the expression of IGF-1, area and thickness of the regenerating epithelium, the number of Mac-1 <sup>+</sup> cells in the wound in transgenic animals compared with wild-type has been shown. Formation of hair follicles of transgenic mice having streptozotocin-induced diabetes (tgD) under the action of IGF-1 was going on intensively compared to control group animals (wt) and especially for wild-type animals having diabetes (wtD).
<b>Article history:</b> Received 20.04.2013 Received in revised form 01.06.2013 Accepted 01.07.2013	
<b>Corresponding author:</b> E-mail: npnuht@ukr.net	

## ФАКТОРИ РОСТУ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ПЕРЕБІГ ЗАГОЄННЯ РАН ПРИ ЦУКРОВОМУ ДІАБЕТИ

А.Ю. Бугера, Н.М. Грегірчак

Національний університет харчових технологій

Одним із основних факторів, які можуть здійснювати вплив на стан та швидкість процесів регенерації шкіри є IGF-1 (інсуліноподібний фактор росту-1). Проведено морфологічне та молекулярно-біологічне дослідження ран шкіри мишей лінії FVB дикого типу та трансгенних тварин K14/mIGF-1 зі стрептозотоцин-індукованим діабетом. Показано збільшення експресії IGF-1, площі та товщини регенеруючого епітелію, кількості Mac-1<sup>+</sup> клітин у рані у трансгенних тварин порівняно з диким типом.

**Ключові слова:** шкіра, загоєння ран, діабет, IGF-1, експресія.

Цукровий діабет — складний розлад обміну речовин в організмі, при якому, в першу чергу, порушується обмін вуглеводів, білків, ліпідів, вітамінів і води. Цукровий діабет також негативно впливає на процеси загоєння ран, в тому числі на гемостаз, запалення та ангіогенез [1]. Ці порушення є в найрізноманітніших

тканинах, в тому числі міокарда, скелетних м'язів, нервах та шкірі. При пошкодженнях шкіри у хворих на цукровий діабет було показано зміни кровообігу, порушення антимікробної активності нейтрофілів і дисфункціональний стан запалення, пов'язаного з аномальною дією хемокінів [2].

Пошкодження шкіри ініціює серію подій, які в кінцевому підсумку призводять, принаймні до часткової, регенерації ушкодженої тканини [3]. Один з гормонів, які, як вважається, впливає на процес відновлення, є гормон росту (GH) [4]. Багато ефектів GH опосередковується через інсуліноподібний фактор росту 1 (IGF-1) [5]. IGF-1 є мітогеном для кератиноцитів, і це стимулює вироблення колагену, глікозаміногліканів і протеогліканів синтезу фібробластів шкіри. У контексті шкіри, IGF-1 був визначений в якості активного паракрінно стимулятора росту, що виділяється фібробластами і макрофагами для кератиноцитів у культурі клітин для стимуляції ненаправленої міграції кератиноцитів [6]. В кератиноцитах IGF-1 стимулює проліферацію і впливає на морфогенез волосяного фолікула.

Метою дослідження є вивчення особливостей впливу експресії трансгенного mIGF-1 на швидкість загоєння ран з використанням мікробіологічних та гістологічних методів.

Експерименти були проведені на мишах-самцях лінії FVB з трансгеном K14/mIGF-1 (tg) та без нього (wt), віком 3 – 4 міс. трьох груп: дикі тварини — wt; дикі тварини з діабетом — wtD; трансгенні тварини з діабетом — tgD. Досліди проводили на моделі стрептозотоцин-індукованого діабету. Тваринам внутрішньобрюшинно вводився стрептозотоцин (Sigma, 50 мг / кг) протягом 5 днів поспіль. Для експерименту були взяті тварин з рівнем глюкози > 15 ммоль/л.

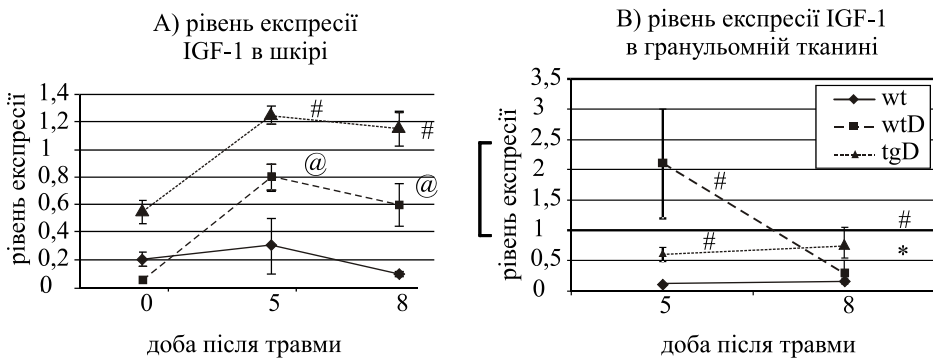
*Модель пошкоджень шкіри.* Всі маніпуляції з тваринами проводилися під кетаміновим наркозом (10 мг/кг). На спинній ділянці хутро видаляли голінням, шкіру промивали 70 % етанолом, і наносили чотири рани на всю товщину шкіри (5 мм в діаметрі). На 5 та 8 добу після травми, у дослідних тварин вирізали рану та 3 мм оточуючої шкіри, рани розрізалися навпіл: одна половина зразку була взята та оброблена для морфологічного дослідження, інша — заморожена і зберігалася при  $-80^{\circ}\text{C}$  до виділення РНК. Зовнішня частина рани та гранульозна тканина зберігалися і оброблялися окремо. Зразки шкіри/рани були переведені в парафін та отримані зрізи товщиною 7 мкм. Зрізи були проаналізовані після фарбування по Масону, трикольорове фарбування (Sigma-Aldrich).

*Виділення РНК та обробку ДНКазою,* зворотню транскрипцію та отримання кДНК проводили згідно інструкції наборів «Рибо-золь» (АмпліСенс, РФ) та Thermo Scientific, EU відповідно.

*Аналіз продуктів полімеразної ланцюгової реакції* проводили електрофорезом протягом 20 хв. Рівень експресії мРНК був стандартизований за рівнем експресії GAPDH в якості внутрішнього контролю. Статистичну обробку даних проводили методом Фішера (при  $p < 0,05$  різницю вважали достовірною).

В експериментах використовувалися трансгенні миші, яким було перенесено ген щурячого mIGF-1, що вбудований під контроль людського

промотора K14. Гібридизація *in situ* підтвердила експресію mIGF-1 трансгенів у K14-позитивних клітинах базального шару епідермісу та в зовнішній оболонці кореня і опуклій частині волосяних фолікулів [7]. У експериментах для визначення загальної експресії гена IGF-1 використовувалися праймери як для tg IGF-1, так і для продукції власного IGF-1 (рис. 1). Виявлено, що загальний рівень експресії IGF-1 гена має тенденцію до зниження в неушкодженій шкірі мишей дикого типу з діабетом і до збільшення у діабетичних трансгенних мишей порівняно з інтактними тваринами (0 доба). На 5 і 8 добу після травми експресія гену IGF-1 була значно вищою в шкірі діабетичних мишей дикого типу порівняно з 1 добою. У трансгенних тварин рівень експресії IGF-1 виявився значно вищим в шкірі і гранульомній тканині на 5 і 8 добу після травми, порівняно з інтактними мишами дикого типу (рис. 1А, В), а також в гранульомній тканині на 8 добу, порівняно з діабетичними тваринами дикого типу (рис. 1В).

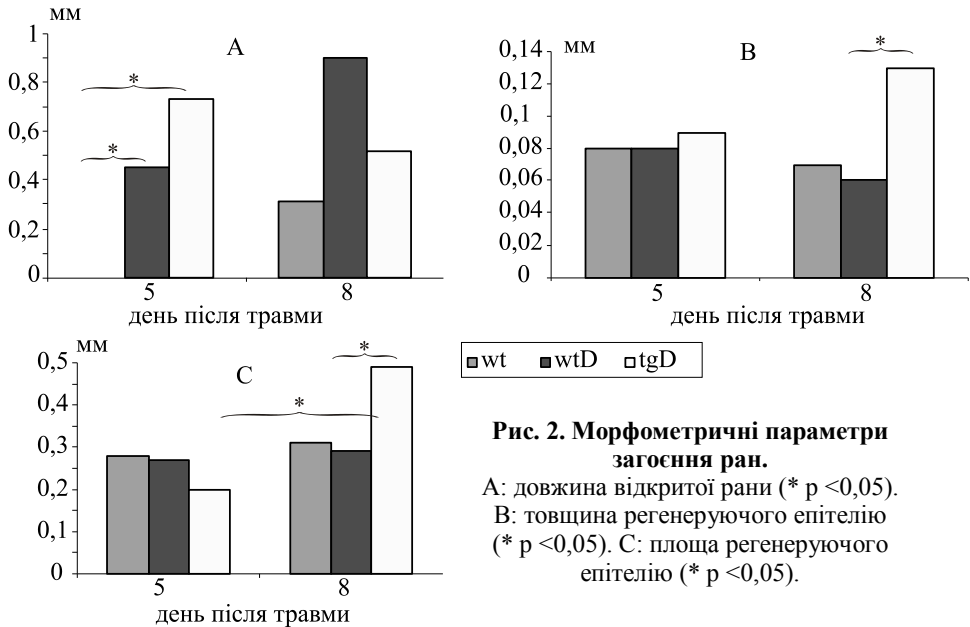


**Рис. 1. Рівень експресії IGF-1 в шкірі (А) та гранульомній тканині (Б) дослідних тварин. інший строк загоснення ран (середнє  $\pm$  SE; \* — P (t) <0,05 порівняно з тою ж тканиною в групі диких тварин з діабетом; @ — P (U) <0,05 порівняно з неушкодженою шкірою тої ж групи; — P (U) <0,05 порівняно з тою ж тканиною у групі диких тварин. Відносні одиниці.**

Таким чином, досліджено, що експресія гену IGF-1 в пошкодженій шкірі значно збільшується порівняно з непошкодженою тканиною на 5 і 8 добу у мишей з діабетом. У групі трансгенних тварин з діабетом це збільшення проявилось лише як тенденція, але рівні мРНК IGF-1 в шкірі тварин цієї групи виявилися значно вищими порівняно з диким типом. На 5 добу в гранульомній тканині обох груп з діабетом експресія IGF-1 зросла, на 8 добу підвищений рівень мРНК зберігався лише в групі трансгенних мишей, і показано, що максимальний ефект від трансгену може бути протягом всього періоду загоєння.

Добре відомо, що у пацієнтів з цукровим діабетом рани загоюються погано [8]. У дослідженні, довжина відкритої рани у мишей з діабетом була значно вищою у тварин дикого типу і трансгенних тварин з діабетом порівняно з інтактними мишами на 5 добу після травми. Але довжина відкритої рани в трансгенних мишей з діабетом мала тенденцію до зниження порівняно з діабетичними тваринами дикого типу на 8 добу після травми

(рис. 2 А). Показано значні відмінності в зростанні площі регенеруючого епітелію між діабетичними тваринами дикого типу та з трансгеном на 8 добу після травми (рис. 2 С). Площа регенеруючого епітелію в трансгенних тварин збільшилася за рахунок збільшення його товщини. Крім того, відмінності за цим параметром були знайдені в групі трансгенних тварин з діабетом між 5 і 8 добою ( $p < 0,05$ ; рис. 2 С).



Морфологічні дослідження ран на 5 добу після травми, показали у всіх групах великі скупчення жирової сполучної тканини і формування гранульомної тканини на кордоні країв рани. Крім того, у тварин на 5 добу спостерігається утворення волосяних фолікулів поруч з раною. Формування волосяних фолікулів проходило інтенсивніше у трансгенних мишей зі стрептозотоцин-індукованим діабетом (tgD) порівняно з тваринами контрольної групи (wt) і особливо з діабетичними тваринами дикого типу (wtD). У всіх групах тварин на 8 добу, після нанесення ран спостерігалось значне формування гранульомної тканини і збільшення кількості фіброзного компоненту [9].

Збільшення проліферації епітеліальних клітин у рані показано для всіх груп на 5 та 8 добу. Не знайдено значних відмінностей у експресії Ki67<sup>+</sup> (рис. 3). Експресія Ki67<sup>+</sup> в основному спостерігалася в базальних клітинах, меншою мірою в шиповидних клітинах. Також велика кількість Ki67<sup>+</sup> клітин спостерігалася у волосяних фолікулах. Значної різниці в кількості Ki67<sup>+</sup> епітеліальних клітин між 5 та 8 добою після нанесення травми в усіх досліджуваних групах не виявлено.

Встановлено, що загоєння ран у трансгенних мишей з діабетом супроводжується прискороною реепітелізацією — більшою товщиною та площею регенеруючого епітелію, що відповідає даним, отриманим раніше [10]. Від-



мінностей в кількості Ki67<sup>+</sup> клітин та CD-31<sup>+</sup> ендотеліальних клітин між трансгенними і дикими тваринами з діабетом не знайдено, проте показано підвищення рівня експресії гена VEGF в гранульомній тканині трансгенних тварин з діабетом порівняно з диким типом. Цей факт дозволяє припустити, що, незважаючи на відсутність відмінностей у кількості CD31<sup>+</sup> клітини, інтенсивність ангиогенезу в гранульомі трансгенних мишей може бути вищою.

Прискорена реепітелізація у IGF-1 трансгенних мишей може виникнути внаслідок прямого впливу mIGF-1 на кератиноцити або завдяки непрямому ефекту, який опосередковується через строму. У ранній фазі процесу відновлення, клітини запалення є особливо важливими регуляторами міграції та проліферації кератиноцитів [11]. Під час дослідження спостерігалось збільшення кількості моноцитів/макрофагів (Mac-1<sup>+</sup>) і гранулоцитів (Gr-1<sup>+</sup>) (рис. 4) в гранульомній тканині диких тварин з діабетом

на 8 добу після травми, та тенденція до зменшення їх кількості у трансгенних мишей з діабетом. Значно більша їх кількість потрапляла в рану у тварин дикого типу з діабетом шляхом інтенсивної інфільтрації через стінки капілярів. Можна припустити, що більша кількість моноцит/макрофагів та гранулоцитів в рані тварин з діабетом, говорить на користь посилення запальних процесів [12]. В той же час, трансгенний IGF-1 не має істотного впливу на величину цього процесу.

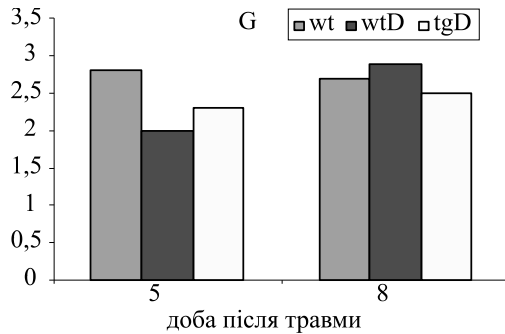


Рис. 3. Ki 67<sup>+</sup> клітини у регенеруючій рані мишей дикого типу, дикого типу з діабетом і трансгенних тварин з діабетом, на 5 добу після травми.

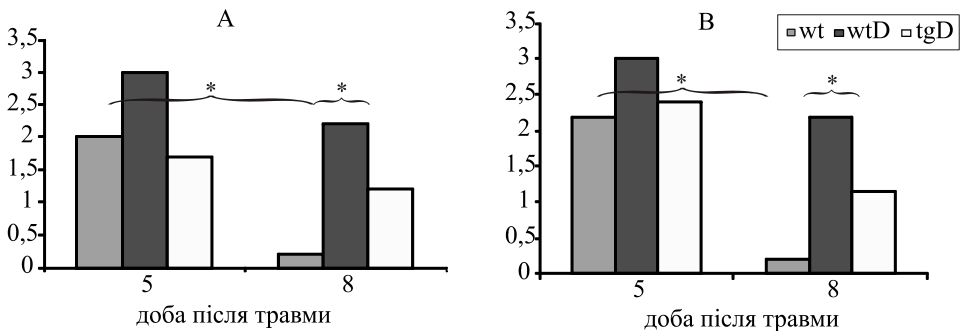


Рис. 4. А: Mac-1<sup>+</sup>-клітини (коефіцієнт Каплова) в ранах тварин різних груп (\* p < 0,05). В: Gr-1<sup>+</sup>-клітини в ранах тварин різних груп (\* p < 0,05).

### Висновки

1. Досліджено, що загальний рівень експресії IGF-1 рівня експресії гена має тенденцію до зниження в неушкодженій шкірі мишей дикого типу з діабетом і до збільшення у діабетичних трансгенних мишей порівняно з інтактними тваринами (0 доба).

2. Виявлено, що на 5 і 8 добу після травми експресія гену IGF-1 вища (на 0,7 та 0,5 у.о. відповідно) в шкірі діабетичних мишей дикого типу порівняно з першою добою.

3. Показано, що K14m/IGF1 миші з діабетом характеризуються значним збільшенням експресії IGF-1 в гранульомній тканині на 8 добу після травми порівняно з мишами дикого типу. Цей період характеризується значним збільшенням площі та товщини регенеруючого епітелію, але достовірної різниці між трансгенними тваринами та тваринами дикого типу не знайдено.

4. Виявлено, що основною причиною незагоєння ран у хворих на цукровий діабет є недостатня кількість кровоносних судин та їх пошкодження. Дія IGF-1 може вплинути на міграцію кератиноцитів через/ або антигенез в рані.

### **Література**

1. Каминский А.В., Коваленко А.Н. Сахарный диабет и ожирение: клиническое руководство по диагностике и лечению. — К.: Издательство, 2010. — 256 с.

2. Spafford D., Hemmings S.J. Neonatal STZ model of type II diabetes mellitus in the Fischer 344 rat: characteristics and assessment of the status of the hepatic adrenergic receptors // *Int. J. Biochem. Cell Biol.* — 2009. — 32, №1. — P. 905 – 919.

3. Shin H.C, Bae Y.K, Gu M.J, Jung E.S, Oh Y.H. Expression of Insulin-Like Growth Factor 1 and Insulin-Like Growth Factor 1 Receptor is Associated with the Favorable Clinicopathologic Parameters in Small Intestinal Carcinomas. // *New York: John Wiley.* — 2012. — P.491.

4. Alegre C, Casanueva F.F., Cuatrecasas G. GH/IGF1 axis disturbances in the fibromyalgia syndrome: is there a rationale for GH treatment? // *Boston Kluwer Academic Publishers.* — 2013. — 100. — P. 633 – 639.

5. Ballantyne GH, Wasielewski A, Saunders JK. The Surgical Treatment of Type II Diabetes Mellitus: Changes in HOMA Insulin Resistance in the First Year Following Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass (LRYGB) and Laparoscopic Adjustable Gastric Banding (LAGB). *Obes Surg.* — 2009. — P. 1297 – 303.

6. Jain S, Desai N, Bhangoo A. Pathophysiology of GHRH-growth hormone IGF-1 axis in HIV/AIDS // *Boston: Kluwer Academic Publishers.* — 2013. — №2(5). — P. 204 – 208.

7. Dyar K.A, Milan G, Mammucari C, Meskers C.G. The role of the IGF1-Akt-mTOR-FoxO pathway. — 2013. — 101. — P. 68 – 81.

8. Mercandetti M. Wound Healing: Healing and Repair / Mercandetti M., Cohen A.J. // *Emedicine Accessed.* – 2008. — P. 56 .

9. Nguyen D.T. The Pathophysiologic basis for wound healing and cutaneous regeneration / Nguyen D.T., Orgill D.P., Murphy G.F. // *Cambridge.* — 2009. — P. 25 – 57.

10. Rodríguez F.M, Salvetti N.R, Colombero M, Stangaferro M.L, Barbeito C.G, Ortega H.H, Rey F. Interaction between IGF1 and IGF1R in bovine cystic ovarian disease. // *J Surg Res.* — 2012. — 58. — P. 449 – 459.

11. Semenova E, Koegel H, Hasse S, Klatte JE, Slonimsky E, Bilbao D, Paus R, Werner S, Rosenthal N. Overexpression of mIGF-1 in keratinocytes improves wound healing and accelerates hair follicle formation and cycling in mice // *The American J. Pathology.* — 2008. — №173(5). — P. 1295 – 1310.

12. Takahashi S., Tochigi M, Moriwaki A, Takeuchi S. Insulin-like Growth Factor 1 (IGF1) mRNA Expression in the Uterus of Streptozotocin (STZ)-treated Diabetic Mice // Americal journal of physiology. — 2013. — P. 1522 – 1555.

## **ФАКТОРЫ РОСТА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ХОД ЗАЖИВЛЕНИЯ РАН ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ**

**А.Ю. Бугера, Н.Н. Грегирчак**

*Национальный университет пищевых технологий*

*Одним из основных факторов, которые могут осуществлять влияние на состояние и скорость процессов регенерации кожи является IGF-1 (инсулиноподобный фактор роста-1). Проведено морфологическое и молекулярно-биологическое исследование ран кожи мышей линии FVB дикого типа и трансгенных животных K14/mIGF-1 со стрептозотоцин-индуцированным диабетом. Показано увеличение экспрессии IGF-1, площади и толщины регенерирующего эпителия, количества Mac-1<sup>+</sup> клеток, в ране у трансгенных животных в сравнении с диким типом.*

**Ключевые слова:** *кожа, заживление ран, диабет, IGF-1, экспрессия.*

## INNOVATIVE TECHNOLOGY IN CONSTRUCTION OF GLASS FACADE SYSTEMS OF HOTELS

O. Savitska, T. Ischenko, A. Gavrish

National University of Food Technologies

---

**Key words:**

Glass facade systems  
Energy-saving glass  
Self-cleaning glass  
«Sun glasses»  
Bioadaptive facade

**Article history:**

Received 13.05.2013  
Received in revised form  
20.05.2013  
Accepted 28.05.2013

**Corresponding author:**

O. Savitska  
E-mail:  
Savitska\_Oksana@ukr.net

---

**ABSTRACT**

The hotel buildings should be aesthetic, comfortable and safe. The application of glass facade systems for the construction of hotels allows to implement complex architectural and design solutions. Besides, such facades have several operational advantages.

Glass facade system is a complex structure consisting of a frame profile and a pane. Selection of pane type for the facade depends on many factors, including climate, location and height of the designed building.

The paper considers the main types of glass facade systems, including innovative ones, such as energy saving glass, sun glass, self-cleaning glass, as well as the development prospects and the uses of such systems in the hospitality industry.

---

## ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БУДІВНИЦТВІ СКЛЯНИХ ФАСАДНИХ СИСТЕМ ГОТЕЛІВ

О.Ю. Савіцька, Т.І. Іщенко, А.В. Гавриш

Національний університет харчових технологій

*Естетично, зручно, безпечно — таким вимогам повинні відповідати будівлі готелів. Застосування скляних фасадних систем при будівництві готелів дозволяє реалізовувати складні архітектурні та дизайнерські рішення. Крім того, такі фасади мають низку переваг з експлуатаційної точки зору.*

*Скляна фасадна система — це складна конструкція, що складається з каркасу профілю та склопакету. Вибір виду склопакету залежить від багатьох чинників, зокрема клімату, місцезонашування, висоти проектованої будівлі та ін.*

*В статті розглянуто основні види скляних фасадних систем, інноваційні види скла для фасадних систем, зокрема енергозберігаюче, сонцезахисне, самоочисне скло, перспективи та особливості їх застосування в готельній індустрії.*

**Ключові слова:** скляні фасадні системи, енергозберігаюче скло, самоочисне скло, «сонячне скло», біоадаптивний фасад.

Ідея виготовлення фасаду зі скла з'явилася досить давно — ще на початку 20-го століття, і з тих пір вона так і не покинула уми архітекторів. Стрімкий розвиток

будівельної галузі дозволяє втілити практично будь-яку, навіть найфантастичнішу дизайнерську фантазію щодо застосування прозорих фасадів. Такі будівлі вже багато років можна спостерігати у великих мегаполісах західних країн, але з недавніх пір ця технологія знайшла шанувальників і в Україні.

Фасад будівлі зі скла вже служить ознакою успішності бізнесу, тому такі будівлі займають в першу чергу фінансові структури, торгові центри, офісні будівлі і дорогі готелі. Ці будівлі дуже вигідно відрізняються від оточуючих цегляних будинків і притягують клієнтів тільки своїм зовнішнім виглядом. До речі, такі будівлі досить органічно вписуються в будь-який район міста, не порушуючи його архітектурної цілісності.

Скліні будівлі — це бездоганні форми, неповторна вишуканість і виразність. У стильних, чистих формах прихований цілий ряд без-перечних переваг скляного фасаду. Міцність конструкції, зносостійкість, довговічність, тривалий безремонтний термін служби — численні переваги скління будівель, які з точки зору експлуатаційних властивостей неможливо переоцінити.

Висока тепло- і звукоізоляція приміщень, абсолютна екологічність, істотне зниження витрат на освітлення, висока швидкість зведення конструкції — можна скласти досить значний перелік аргументів на користь фасадного скління будівель. Крім цього, світлопрозорі конструкції мають невелику товщину, що дозволяє збільшити корисну площу приміщень.

Будь-який фасад — це складне інженерно-технічне рішення. Кожна конструкція, що встановлюється на будівлі, має бути попередньо розрахована на стійкість до статичних і вітрових навантажень, підготовлена до стикування з перекриттями і подальшої герметизації. Тому кожен фасад унікальний. А гарантією його довготривалої служби є якість матеріалів, що застосовуються при його виготовленні, надійне інженерно-конструкторське рішення. І дуже важливо правильно підібрати необхідне скло, враховуючи всі його недоліки і переваги.

Як правило, такі світлопрозорі конструкції складаються з двох основних складових — скла (склопакета) і каркаса з профілю.

Світлопрозорі фасадні системи, які застосовують в Україні, можна розділити за такими ознаками:

У першу чергу, за матеріалом, з якого виготовлений несучий каркас фасадної системи: алюмінієві (найпоширеніші), металопластикові, сталеві, дерев'яні.

Алюмінієві каркаси характеризуються малою питомою вагою, досить високою міцністю і підвищеними пластичними характеристиками при низьких температурах, при ударі не дають іскор, володіють антимагнітністю, високою стійкістю до корозії. Важливим фактором, що визначає перевагу саме цих профілів, є можливість їх використання при висотному будівництві, в першу чергу, через легкість. Цьому матеріалу простіше надати потрібну форму, ніж будь-якому іншому.

За кількістю контурів скління фасадні системи бувають одинарними і подвійними. Подвійними або розставленими фасадами називають системи скління де є два контури скління. Перший контур це зазвичай одинарне скління, а другий стандартне термоізольоване.

Світлопрозорі фасадні системи можуть бути холодними, теплими і тепло-холодними. Тепло-холодні фасади застосовуються для заскління великих площ, де не всі конструкції площі, що заскляється, повинні бути світлопрозорими і термоізолюваними.

Найбільш складною є класифікація за видимою частиною несучого скляні частини каркаса. За цією ознакою системи підрозділяють на вітражні, стійко-ригельне фасадне скління, напівструктурне і структурне скління, системи точкового кріплення.

Вітражною називають систему скління яка є частиною віконно-дверних систем. Особливість полягає в тому, що скління йде зсередини приміщення і фіксується стандартним профілем. Дана система не може застосовуватися на висотних фасадах і для виробництва похилих засклених поверхонь.

Стійко-ригельні фасадні системи — стандартні фасадні системи з видимими зовнішніми декоративними планками. Найбільш вдалі з цих систем дуже універсальні, їх можна використати для виробництва не тільки висотних фасадів, але і зимових садів, світлопрозорих дахів і скління куполів. Монтаж скління проводиться зовні будівель.

Також для виробництва конструкцій з похилим склінням використовують системи з трирівневим відведенням конденсату і наявністю спеціальних збірників вологи (скайглас системи).

Під структурним склінням розуміють систему скління, де склопакети впритул примикають один до одного в одній площині і не мають зовнішніх алюмінієвих накладок.

Напівструктурне скління відрізняється від структурного тим, що кожен склопакет напівструктурного скління обрамлений фіксуючим алюмінієвим притискним профілем, який бачимо ззовні. Це дозволяє уникнути застосування приклеювання склопакета за допомогою дорогого силікону.

Системи точкового кріплення (планарні системи скління) — нове віяння в світлопрозорих конструкціях. Герметизація досягається не за рахунок примикання склопакета до прорізів стійко-ригельної системи, а шляхом заливання спеціальним силіконовим герметиком простору між склопакетами. При цьому склопакети тримаються на спеціальних алюмінієвих кронштейнах, які в свою чергу кріпляться до несучого алюмінієвого каркасу.

Вибір самого склопакета залежить від кліматичних особливостей, в яких розташовується будинок чи споруда та бажаних функцій, які виконуватиме склопакет.

У південних готелях, де немає зими, фасади дозволено робити зі звичайних скляних перегородок — ефектно, сучасно, максимально практично. Однак в умовах холодного клімату скління фасаду вимагає застосування для готелів систем теплового профілю та склопакетів.

По функції склопакети поділяють на:

Стандартні (однокамерні та двокамерні) — зі звичайного скла. Частка таких склопакетів у Європі становить менше 10 %.

Енергозберігаючі (одно- або двокамерні склопакети з одним або двома енергозберігаючими склами). В Україні частка енергозберігаючих склопакетів складає близько 25 %, в Європі — 90 %.

Сонцезахисні (у складі склопакета присутнє сонцевідбиваюче скло). Такі склопакети особливо актуальні в будівлях з великими площами скління, особливо на скляних дахах.

Шумозахисні пакети — із застосуванням спеціального шумо-заглухуючого триплексу.

Захисні склопакети різних класів: ускладнюють проникнення в будівлю через скло, пулестійкі, вибухозахисних і т. д.

Як відзначають експерти ринку, сьогодні великі виробники пропонують індивідуальний підхід при підборі того чи іншого склопакета для будь-якої будівлі. Таким чином, в одному склопакеті, якщо це необхідно, можуть поєднуватися кілька властивостей, отриманих за рахунок різної обробки скла.

Що стосується форми склопакетів, то вони можуть бути різних форм: прямокутні, трикутні, трапецеподібні, круглі, овальні і т.д. [5,6]

Однак це далеко не всі види склопакетів. На ринку з'являються нові види, з новими функціями, розроблені з використанням інноваційних технологій. Так, відносно недавно з'явилися склопакети з самоочисним склом.

Самоочисним, бактерицидним або антимікробним склом називають скло з покриттям з діоксиду титану. Діоксид титану — прозоре з'єднання, що не змінює пропускання світла, але коефіцієнт відбиття скла з 6 % збільшується до 30 %.

Поверхня покриття має дві найважливіші хімічні властивості, які роблять скло самоочисним. Ці властивості отримали назву фотокаталітичного й гідролітичного ефектів.

По-перше, під впливом ультрафіолетової частини сонячної радіації і кисню відбувається хімічна реакція, що розкладає органічні забруднення на поверхні скла.

Такий ефект базується на використанні фотокаталітичного окислення або гетерогенного фотокаталізу.

Гетерогенний фотокаталіз — безпечний і високоєфективний спосіб розкладання речовин і мікроорганізмів до абсолютно нешкідливих компонентів під дією світла в присутності каталізатора. У більшості випадків в якості каталізатора використовується  $\text{TiO}_2$ , як найбільш стійке, недороге і безпечне, хімічно та біологічно інертне з'єднання, що володіє найбільшою фотокаталітичною активністю при висвітленні натуральним або штучним світлом.

По-друге, вода не збирається в краплі, а розтікається по склу, утворюючи тонку плівку, і змочує на поверхні бруд, що зібрався. Плівка легко зісковзує з поверхні скла і повністю змиває бруд, а потім швидко висихає, не залишаючи розводів.

Причиною є те, що тонка плівка, що складається з  $\text{TiO}_2$  фотокаталізатора, в поєднанні з підходящими добавками демонструє початковий контактний кут для води від 30 до 80 градусів (вода має контактний кут, що коливається від 30 до 90 градусів, у пластику — від 70 до 80 градусів, у водовідштовхувального пластика кут може перевищувати 80 градусів). На цій же поверхні, коли її піддають ультрафіолетовому опроміненню, крапля води змінює контактний кут. Кут поступово зменшується і після 4...24 годин опромінення сягає майже нуля градусів. На цьому етапі, поверхня з гідрофобною стає повністю гідрофільною і таку поверхню називають «супергідрофільною».

В даний час невідомі речовини, на поверхні яких кут нахилу краплі води був би менше 10 градусів. І тільки плівка з діоксиду титану може похвалитися такими результатами.

Поверхня зберігає невеликий контактний кут для води протягом 1 – 2 днів без додаткового опромінення ультрафіолетовими променями. Потім контактний кут повільно збільшується, і поверхня стає знову гідрофобною. Але, «супергідрофільність» легко відновлюється при подальшому впливі на поверхню ультрафіолетовим світлом. Отже,  $TiO_2$ -покриття є єдиним відомим практичним «супергідрофільним» матеріалом, який демонструє свої стабільні властивості.

Ще одне застосування  $TiO_2$ -покриття пов'язано з усуненням запітніння скла.

Запітніння скла пов'язано з поганою змочуваністю поверхні, тобто утворенням на поверхні шару дрібних крапельок води, які розсіюють світло. Поверхня скла найчастіше погано змочується через забруднення органічними речовинами, які потрапляють на них з повітря або при торканні, наприклад, руками. Так як тонка прозора плівка фотоактивного  $TiO_2$  під дією світла руйнує органічні забруднювачі, поверхня добре змочується, і вода, яка потрапляє на таку поверхню, не збирається в крапельки, а розтікається по поверхні, а потім випаровується без появи плям і смуг. Оком наявність такої плівки виявити неможливо.

Варто зазначити, що таке покриття абсолютно нетоксичне, не містить дратівливих речовин, призначене для використання там, де гігієна і чистота має велике значення (що є дуже актуальним для готелів), ефективно проти неприємних ароматів — нейтралізує запах вихлопних газів, тютюну і т.д., застосовується там, де важко мити фасади.

Отже, до очевидних переваг самоочисного скла можна віднести:

- фасад тривалий час залишається чистим;
- звичайних опадів достатньо для утримання фасаду в чистоті;
- сухі періоди часу можна облити скла водою зі шланга, без застосування хімічних засобів очищення;
- використовує останні розробки в області нано-технологій, працює на рівні мікрочастинок;
- екологічність: площа 1 000 м<sup>2</sup> самоочисного скла — очищає навколишнє середовище так само, як 70 великих дерев.

Крім того, самоочисне покриття захищає від сонячного перегріву, і є сонцезахисним. Ефективно відображає надлишки сонячної енергії в спеку. Воно не пропускає шкідливі випромінювання. Це також зменшує витрати на охолодження в спеку.

На даний момент існує декілька зарубіжних фірм, що випускають в промислових масштабах самоочисні скла, а також керамічну плитку з  $TiO_2$ -покриттям — це AFG Industries, Pilkington, PPG Industries, Deutsche Steinzeug Keramik. В Україні склопакети із самоочисним склом виготовляє підприємство ТЕХНОЛУЧ. [4]

Сучасні інноваційні технології дозволяють створювати «розумні» фасади будівель, що окрім своїх звичайних функцій виконує іншу — виробляє енергію.

Так, фінська компанія Ruukki пропонує вражаючі з архітектурної точки зору фасадні системи Liberta Solar, які перетворюють сонячні промені в



енергію. Фасад може бути виконаний зі скла, або зі скла у поєднанні з металом. Фотоелектричний фасад має майже чорну скляну поверхню з тонкими швами в 8 мм, це візуально та функціонально по-вністю інтегрована система у фасад без видимих доповнень.

При розробці панелей Liberta Solar використано передові тех-нології тонких фотоелектричних плівок, дія яких залежить не від сонячного тепла, а від сонячного випромінювання, що робить можливим збір енергії навіть коли погода похмура. Компанія постачає заздалегідь розроблені рішення фасадних систем, які готові до підключення до мережі. Отримана електроенергія може використовуватись для задоволення власних потреб будівлі, або подаватись в електромережі.

Даний сонячний фасад є екологічно стійким і відповідає світовій необхідності використання поновлюваних джерел енергії. Фото-електричні сонячні фасади відповідають останнім вимогам до підвищеної енерго-ефективності та допомагають в отриманні LEED і BREEAM стандартів. Це також зменшує витрати на обслуговування і скорочує викиди вуглекислого газу. Як повністю інтегроване рішення такий фасад є найбільш економічно ефективним вибором для повністю зашкленених фасадів. [3]

Розробками щодо енергоефективних фасадів займаються й інші компанії.

Наприклад, компанія Solar Power, що володіє технологією «друку» кольорового скла, яке може генерувати електрику з енергії сонця. За розрахунками, використання «сонячного скла» в якості фасадного скління збільшує його вартість всього приблизно на 10 %, але такий фасад буде сам виробляти електрику.

Суть технології: додавання прозорого шару сонячних батарей товщиною не більше трьох мікрон на звичайне скло. ККД такого скла складає приблизно 12 %. Отримана потужність може використовуватись для потреб будівлі, а надлишки передаватися в мережу.

«Сонячну плівку» можна пофарбувати практично в будь-який колір, існує широкий спектр барвників. Але різні кольори мають різну ефективність. Чорний — дуже високу, зелений і червоний — хорошу, сині — гіршу. Перший дослідний зразок формату А4 буде готовий до кінця 2013 року, промислові зразки — до кінця 14-го.

Фахівці вважають, що технологія могла б значно знизити вартість сонячної енергії в майбутньому, але в даний час працює тільки на дуже гладких поверхнях і менш ефективна, ніж звичайні сонячні батареї.[2]

Цікаве енергоефективне рішення запропонували німецькі архітектори з бюро «Splitterwerk» у співпраці з інженерами з компанії «Agur». Вони представили унікальну у багатьох відношеннях будівлю «BIQ», що знаходиться у Гамбурзі. Відмінною особливістю цього незвичайного будинку є оригінальний біоадаптивний фасад, який частково складається зі скляних панелей-резервуарів, населених мікроскопічними водоростями. Ці примітивні мікроорганізми, які перебувають у сприятливому середовищі і не відчувають нестачі в поживних речовинах, активно ростуть і розмножуються. Досягнувши певних розмірів, мікрородості відокремлюються від «молодняку» і поміщаються в спеціальний «реактор», де віддають накопичену протягом життя енергію, яка потім може бути використана для нагріву води та інших цілей.

Керівники проекту стверджують, що водорості чудово підходять для виробництва біопалива. Енергії, що вони виробляють цілком вистачає для опалення 15 квартир, розташованих в унікальному будинку. Вчені впевнені, що, крім отримання дешевої енергії, масове впровадження інноваційної технології в будівництво дозволить дещо зменшити вміст вуглекислого газу в забрудненому повітрі великих мегаполісів завдяки фотосинтезу [1].

Щодо готельної індустрії, таке інженерне рішення матиме не лише функціональне значення, а і привабить клієнтів своєю оригінальністю.

### Висновки

1. Фасад будівлі зі скла має такі переваги, як міцність конструкції, зносостійкість, довговічність, тривалий безремонтний термін служби, висока тепло- і звукоізоляція приміщень, абсолютна екологічність, істотне зниження витрат на освітлення, висока швидкість зведення конструкції.

2. Сучасні інноваційні технології дозволяють створювати фасади з новими функціями — самоочисні, генеруючі енергію, біоадаптивні та ін.

3. Використання скляних фасадних конструкцій при будівництві готелів дозволяє поєднувати складні архітектурні рішення з багатофункціональністю фасадів.

### Література

1. [Електронний ресурс] Режим доступу: [http://glassproekt.blogspot.com/2013/05/blog-post\\_7.html](http://glassproekt.blogspot.com/2013/05/blog-post_7.html)

2. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://www.guardian.co.uk/environment/2013/feb/12/printed-solar-glass-panels-oxford-photovoltaics?CMP=tw\\_t\\_gu](http://www.guardian.co.uk/environment/2013/feb/12/printed-solar-glass-panels-oxford-photovoltaics?CMP=tw_t_gu)

3. Офіційний сайт ТОВ «Рууккі» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ruukki.com/Products-and-solutions/Building-solutions/Facade-cladding-systems/Liberta-Solar-facade---building-integrated-photovoltaic-panels>

4. Офіційний сайт «Технолуч» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.tehnoluch.com/library/selfsteklo/>

5. Офіційний сайт ГК «Анфас» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://fasady.com.ua/ru/fasady/spok/>

6. Офіційний сайт ГК АМТТ [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://www.amtt.ua/list/ru/articles/0/58.html>

## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ СТЕКЛЯННЫХ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ ОТЕЛЕЙ

О.Ю. Савицкая, Т.И. Ищенко, А.В. Гавриш

Национальный университет пищевых технологий

*Эстетически, удобно, безопасно — таким требованиям должны соответствовать здания отелей. Применение стеклянных фасадных систем при строительстве гостиниц позволяет реализовывать сложные архитектурные и дизайнерские*

решения. Кроме того, такие фасады имеют ряд преимуществ с эксплуатационной точки зрения.

Стеклопанельная фасадная система — это сложная конструкция, состоящая из каркаса профиля и стеклопакета. Выбор стеклопакета зависит от многих факторов, в частности климата, место-расположения, высоты проектируемого здания и др.

В статье рассмотрены основные виды стеклянных фасадных систем, инновационные виды стекла для фасадных систем, в частности энергосберегающее, солнцезащитное, самоочищающееся стекло, перспективы и особенности их применения в гостиничной индустрии.

**Ключевые слова:** стеклянные фасадные системы, энергосберегающее стекло, самоочищающееся стекло, «солнечное стекло», биоадаптивный фасад.

УДК 338.246.87

## **THE DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL LEGAL BASIS IN THE EUROPEAN UNION**

**E. Mazur-Wierzbicka**

*The University of Szczecin*

**O. Oliinychenko**

*National University of Food Technologies*

---

**Key words:**

Environmental policy  
Environmental law  
Environmental protection  
The European Union  
Sustainable development

**Article history:**

Received 12.04.2013  
Received in revised form  
20.05.2013  
Accepted 01.06.2013

**Corresponding author:**

E-mail:  
lektor.kiev@gmail.com

---

**ABSTRACT**

The ecological policy of European Union is now directed towards the realization of the conception of sustainable (reproduced) development. This is «a development that meets the current requirements without endangering the ability of future generations to meet their own needs». The essence of this approach is in the desire to develop three constituents: economy growth, social integration and ecological balance.

This article presents the evolution of Europe legislation in the sphere of environmental protection. This evolution is the basis of modern ecological politics of European Union and its many modern pro-environmental steps and initiatives in the countries which are on the path of sustainable development.

---

## **ЕВОЛЮЦІЯ ПРАВОВИХ ОСНОВ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ**

**О. Мазур-Вержбицька**

*Щецинськей університет*

**О.М. Олійниченко**

*Національний університет харчових технологій*

*Екологічна політика Європейського Союзу на даний час спрямована на реалізацію концепції сталого (відтворюваного, екологорівноваженого) розвитку, тобто такого, «що задовольняє потреби сьогодення, не піддаючи ризику здатність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби». Сутність такого підходу полягає у прагненні до розвитку трьох його складових — економічного зростання, соціальної інтеграції та екологічного балансу.*

*У даній статті представлено еволюцію розвитку європейського законодавства щодо захисту довкілля, яке є підґрунтям сучасної екологічної політики Європейського Союзу й багатьох його сучасних проєкологічних заходів та ініціатив в країнах, що стали на шлях сталого розвитку.*

**Ключові слова:** *екологічна політика, екологічне право, охорона довкілля, Європейський Союз, сталий розвиток.*

У другій половині 1980-х років була розроблена Концепція сталого (відтворюваного, збалансованого, стійкого, екологізрівноваженого) розвитку з трьома вимірами, а саме: економічного зростання, соціальної інтеграції та екологічного балансу. У доповіді «Наше спільне майбутнє», також відомій як «Доповідь Брундтланд» (1987), ці три виміри закріплено в якості шаблону для використання місцевими, національними та глобальними стратегіями розвитку. Зустріч на вищому рівні в Ріо-де-Жанейро, у 1992 року, консолідувала ці три «стовпи», як парадигму сталого розвитку. Схвалений цією конференцією «Порядок денний на XXI століття» констатує, що економічне зростання країн світу без жорсткого дотримання вимог ресурсо-екологічної безпеки може призвести до повної деградації та знищення як природи, так і людського капіталу. У 2001 році Джоном Хокінсом було запропоновано «четвертий стовп» сталого розвитку — «культура», який у 2012 р. на Конференції ООН по сталому розвитку «RIO+20» не було визнано, але наразі продовжуються проводитися дослідження та заходи для подальшої можливості обговорення цього питання в 2015 р. [6].

Такий напрям поступу людства зумовлений стрімким розвитком науково-технічного прогресу, в результаті чого до матеріального виробництва залучається дедалі більше невідновлюваних і вичерпуваних природних ресурсів. Теорія сталого розвитку є альтернативою концепції економічного зростання, яка ігнорує екологічну небезпеку від розвитку за екстенсивною моделлю.

Існує багато таких країн, які ставлять на перше місце єдину стратегічну мету — виживання. Вони не сприймають ідею сталого розвитку. Але існує також ряд країн, що декларують досягнення збалансованого варіанту розвитку, кожна з яких зараз знаходиться на різних ступенях: в деяких цей шлях тільки починається, в інших вже розпочався, треті вже стали на шлях сталого економічного розвитку (США, Японія, країни Європейського Союзу).

Екологічна складова парадигми сталого розвитку країн Європейського Союзу знаходить своє відображення в екологічній політиці окремої держави або співтовариства країн. Екологічна політика — це будь-який хід дій для свідомого прийняття (або не прийняття) управління людською діяльністю з метою запобігання, скорочення або пом'якшення шкідливих впливів на природу та природні ресурси, і забезпечення того, щоб антропогенні зміни довкілля не чинили шкідливий вплив на людину [4, с. 21].

Сьогодні питання правових основ екологічної політики є актуальними та обговорюваним на різних управлінських та наукових рівнях. Дослідженню поняття, проблем, перспектив, механізмів та ефективності екологічної політики присвятили свої праці соціологи, економісти, юристи, політологи, екологи тощо. Відмітимо праці таких дослідників, як Н. Джорджеск-Роген, К. Боулдинг, Г. Айрес, Л. Кохрсен, З. Буковські, Л. Мерінг, Н. Кениг-Вітковська, Дж. МасКормик, А. Яблоков, В. Дьомкін та ін.

Проблематика охорони навколишнього середовища відіграє все більш істотну роль у заходах, що приймаються країнами-членами Європейського союзу. Підвищення рівня уваги до цієї сфери підкреслюється в еволюції його перших спільнот, та, пізніше законодавства ЄС з охорони довкілля.

В даному дослідженні зосереджено увагу на представленні розвитку законодавства про охорону довкілля, котре є підставою для екологічної політики ЄС, що прийнята та реалізується в даний час. Це є основною метою даної публікації. Наразі діапазон регулювання дій по охороні довкілля розширюється у багатьох сферах діяльності, і не тільки у тих, що тісно пов'язані з охороною навколишнього середовища. Тому, приймаючи до уваги складність та широту тематики, в наміри авторів не входить опис сукупності заходів, що здійснюються в області захисту довкілля.

Витоки європейського екологічного права йдуть з часів «завжди», тобто людина з початку цивілізації вживала заходи щодо захисту навколишнього середовища. З плином часу цьому процесу було надано формальний характер. Ще за стародавніх часів було створено правову основу для охорони довкілля. Наприклад, першою міжнародною угодою з охорони навколишнього середовища була Конвенція між королем Франції і принцем-єпископом Базеля про охорону лісів і птахів в прикордонних районах у 1781. У 1886 р. відбулася перша багатостороння угода (між Німеччиною, Люксембургом, Нідерландами і Швейцарією) щодо захисту лосося в долині Рейну. Та лише з початком промислової революції почався розвиток законодавства в сфері охорони, як національного, так і міжнародного. Викликано це посиленням негативного впливу діяльності людей на навколишнє середовище та наявністю побічних ефектів, які вже очевидні. Прогресивна індустріалізація, стимулювання споживчого інтересу, призвели до подальшого розвитку природоохоронних положень, які проявляються в їхній еволюції, від захисту навколишнього середовища до сталого розвитку [1, с. 21].

За початок формування законодавства про охорону довкілля можна прийняти 60-ті роки ХХ ст. Тоді екологічні питання не розглядалися в якості основної проблеми, а в нових законодавчих актах не знаходиться типових посилання на цю проблематику. Необхідно зазначити, що в Договорах про створення Європейської спільноти вугілля і сталі — ЄОВіС (англ. European Coal and Steel Community (ECSC), 1951 р.), Європейського співтовариства з атомної енергії — Євратом (англ. European Atomic Energy Community (EAEC або Euratom), 1957), Європейської економічної спільноти — ЄЕС (англ. European Economic Community, EEC), 1957 р.) немає безпосередніх посилань на охорону навколишнього середовища. Тому надалі не було підґрунтя для створення екологічної політики або певних регулятивних актів, інституціональних рішень у цій галузі. В записках Договорів було лише декілька посилань на екологічні питання, раціональне використання ресурсів (наприклад, ст. 3, ЄОВіС), охорону здоров'я та безпеки (ст. 30 – 39, Євратом).

Еволюцію європейського екологічного права можна простежити, аналізуючи послідовний розвиток стадій появи первинного законодавства Спільнот і Союзу, на якому розглядалися питання охорони довкілля. Це є [3]:

I етап (1964 – 1973 р.р.) — наміри до прийняття програми дій з охорони навколишнього середовища [5, с. 98].

II етап (1974 – 1987 р.р.) — закінчується з початком Єдиного Європейського Акту (англ. Single European Act, SEA).

III етап (1988 – 1998 р.р.) — знаходить своє відображення в положеннях Маастрихтського Договору (англ. Maastricht Treaty) або, формально, Договору про утворення Європейського Союзу.

IV етап (з 1999) — почався з часу набрання чинності Амстердамського договору (англ. Treaty of Amsterdam).

Спостерігаючи послідовність етапів ми бачимо, що проблематика екологічних питань розвивається і стає все більш актуальною. Вже на другому етапі, вперше в історії ЄС, було представлено основні положення Закону про охорону навколишнього середовища. У ст. 130-р зазначено, що цілями Європейської економічної спільноти в сфері захисту довкілля повинні бути:

- збереження, захист і поліпшення якості довкілля;
- сприяння в охороні здоров'я людини;
- забезпечення економічного та раціонального використання природних ресурсів.

На третьому етапі невід'ємною частиною став так званий I «стовп» Європейського Союзу — соціальна та економічна «опора», яка стосувалася, зокрема, торговельної політики, конкуренції, соціального забезпечення, зайнятості тощо [2, с. 15 – 17].

На IV етапі, між інших, введено в дію, Декларацію про зміцнення згуртованості та охорони природного середовища, з урахуванням принципів сталого розвитку. У Ніцькому договорі (англ. Treaty of Nice) держави-члени ЄС заявили про своє бажання долучитися до цього, щоб відігравати провідну роль у сприянні охороні довкілля в Європейському Союзі та на міжнародному рівні. У наступній, Лісабонській угоді (англ. Treaty of Lisbon amending the Treaty on European Union and the Treaty establishing the European Community), в ст. 37, читаємо що «високий рівень захисту навколишнього середовища та поліпшення його якості повинні бути інтегровані в політику Союзу і забезпечуватися відповідно до принципів сталого розвитку».

### **Висновки**

Таким чином, концепція сталого розвитку — це досягнення рівноважного стану в доволі складній системі «природа — економіка — соціум». Захист довкілля відіграє все більш важливу роль у зв'язку зі зростанням рівня забруднення та нераціонального використання ресурсів. Законодавчі дії, що спрямовані на охорону навколишнього середовища у країнах-членах ЄС, почалися в 60-х р. XX ст., тривають надалі, та стають все більш динамічними. Прогресуючий розвиток підприємств забезпечується лише за досягнення розширеного відтворення як у кожному структурному підрозділі, галузі, підприємстві, так і на регіональному чи державному рівні. Відповідно, проблематика екологічних питань стала включатися в ряд секторних політик. Європейській Союз впроваджує багато проєкологічних заходів та ініціатив, пов'язаних з охороною навколишнього середовища, і розвиток законодавства в даній сфері, повинен невинно сприяти реалізації прийнятої в ЄС концепції сталого розвитку.

### **Література**

1. *Bukowski Z.* Prawo międzynarodowe a ochrona środowiska. / Z. Bukowski-Toruń.: TNOiK, 2005. — 328 s. — ISBN 8372852391
2. *Ciechanowicz-McLean J.* Polityka i prawo ochrony środowiska Unii Europejskiej w XXI wieku/ J. Ciechanowicz-McLean// Polityki i programy Unii

Europejskiej./ Ed. by U. Marchlewicz, P. Wensierski-Koszalin.: Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, 2005— 206 s. — ISBN 83-7365-096-2

3. *Kenig-Witkowska M.M.* Prawo środowiska Unii Europejskiej. / M.M. Kenig-Witkowska— Warszawa.: Zagadnienia systemowe, 2005 — 250 s. — ISBN 978-83-7334-413-6

4. *McCormick John.* Environmental Policy in the European Union. / McCormick John — Palgrave Macmillan. The European Series, 2001 — 352 p. — ISBN 9780333772041.

5. *Mering L.*, Ochrona środowiska w prawie wspólnotowym i w prawie polskim. Harmonizacja polskiego prawa z zakresu ochrony środowiska z normami prawa Wspólnot Europejskich. / Mering L— Sopot: Wydaw. Prawnicze «Lex», 1999 — 284 s — ISBN 83-7159-316-3.

6. *United Cities and Local Governments*, «Culture: Fourth Pillar of Sustainable Development». — Режим доступу: [http://agenda21culture.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=131:cultural-policies-and-sustainable-development-&catid=64&Itemid=58&lang=en](http://agenda21culture.net/index.php?option=com_content&view=article&id=131:cultural-policies-and-sustainable-development-&catid=64&Itemid=58&lang=en). — Дата доступу : 10.03.13. — Назва з екрану.

## **ЭВОЛЮЦИЯ ПРАВОВЫХ ОСНОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА**

**Е. Мазур-Вержбицка**

*Щецинский университет*

**Е.Н. Олийниченко**

*Национальный университет пищевых технологий*

*Экологическая политика Европейского Союза в данное время направлена на реализацию концепции устойчивого (воспроизводимого) развития, то есть такого, «которое удовлетворяет потребности настоящего, не подвергая риску способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности». Суть такого подхода заключается в стремлении к развитию трех его составляющих — экономического роста, социальной интеграции и экологического баланса.*

*В данной статье представлена эволюция развития европейского законодательства о защите окружающей среды, которое есть основой современной экологической политики Европейского Союза и многих его современных проэкологических мероприятий и инициатив в странах, которые стали на путь устойчивого развития.*

**Ключевые слова:** экологическая политика, экологическое право, охрана окружающей среды, Европейский Союз, устойчивое развитие.



УДК: 502.175:543.395-026.86

## **EVALUATION OF TOXICITY OF HOUSEHOLD DETERGENTS USING THE BIOTESTING METHOD**

**G. Arkhipova, L. Manocha, O. Kvasha**  
*National University of Food Technologies*

---

<b>Key words:</b> Household detergents Concentration Security Biotesting Environmental assessment	<b>ABSTRACT</b> The article is devoted to the analysis of the current state of domestic means of chemical origin. The problem of quality and safety of the detergents use for the household purposes is considered. The analysis of environmental assessment of household detergents for washing dishes of different manufacturers has been conducted using the biotesting methods.
<b>Article history:</b> Received 20.06.2013 Received in revised form 28.06.2013 Accepted 30.07.2013	
<b>Corresponding author:</b>  E-mail: npnuht@ukr.net	

---

## **ОЦІНКА ТОКСИЧНОСТІ МІЮЧИХ ЗАСОБІВ ПОВУТОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ МЕТОДОМ БІОТЕСТУВАННЯ**

**Г.І. Архіпова, Л.Ю. Маноха, О.Ю. Кваша**  
*Національний університет харчових технологій*

*Представлена стаття присвячена аналізу сучасного стану побутових миючих засобів хімічного походження. Розглянуто проблему якості та безпеки використання миючих засобів, які використовуються у побуті. Проведено аналіз екологічного оцінювання побутових миючих засобів для миття посуду різних виробників з використанням методики біотестування.*

**Ключові слова:** побутові миючі засоби, концентрація, безпека, біотестування, екологічне оцінювання.

У зв'язку із загальним погіршенням стану навколишнього середовища виникає необхідність особливо обережно ставитись до побутових засобів хімічного походження. До засобів, що займають перше місце за масштабами практичного застосування, відносяться синтетичні миючі засоби (СМЗ).

Цілком очевидно, що екологічна безпечність СМЗ залежить від багатьох факторів, найважливішими з яких є концентрація засобу, цінова група та призначення даного миючого засобу. Крім того, широко розповсюджені

припущення про те, що СМЗ вітчизняного виробництва більш небезпечні, оскільки темпи впровадження сучасних технологій у виробництво в нашій країні не відповідає вимогам безпеки [1].

Було проведено екологічне оцінювання побутових миючих засобів для миття посуду різних виробників з використанням методики біотестування [2].

Об'єктом дослідження виступали рідкі побутові миючі засоби для миття посуду як вітчизняного, так і закордонного виробництва. Для проведення експерименту було взято 4 зразки:

- «Чистюня» (ЗАТ «Київський експериментальний завод побутової хімії»);
- «Gala» (Procter & Gamble, США);
- «Pur» (Henkel, Німеччина);
- «Dish Drops» (Amway, США).

Запропонований тест-об'єкт — салат посівний *Lactuca sativa L.* Даний біотест аналізує ріст корінців та оцінює ранні стадії росту і виживання рослин. На відміну від традиційних біотестів по проростанню насіння короткостроковий (90-120 годин) тест по зростанню корінців оцінює тільки водорозчинні компоненти зразку (поверхнева вода, підземна вода, витяг з ґрунту або осаду). Як правило, зростання корінців інгібується при більш низьких концентраціях токсиканту, ніж проростання насіння. Тому воно є більш чутливим індикатором біологічних впливів. Біотести можуть виконуватись на насінні будь-якої кількості видів, які економічно вигідні, доступні, швидко розвивають і розвиваються.

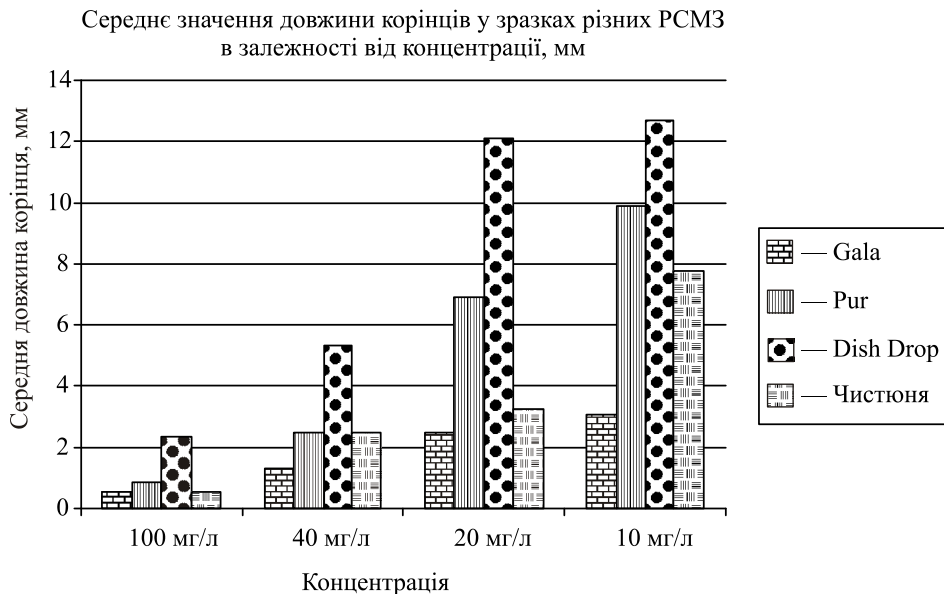
Для проведення експерименту з кожного миючого засобу готувались зразки концентраціями 100 мг/л, 40 мг/л, 20 мг/л, 10 мг/л та робився контрольний зразок з використанням чистої дистильованої води.

Для того, щоб знизити ймовірність виникнення грубих похибок, експеримент було проведено тричі.

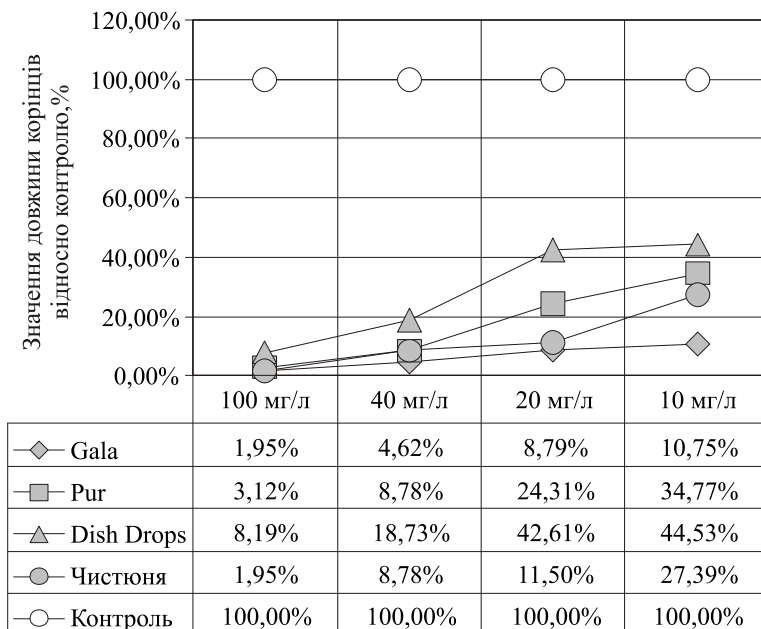
На рис. 1 представлено порівняльну діаграму зразків різних концентрацій. Можна визначити, що найсильніше проростання насінини та ріст корінця пригнічується засобом Gala, найменш — Dish Drops. При незначному розведенні (100 мг/л) вітчизняний засіб Чистюня виявляє такий самий пригнічуючий вплив на проростання тест-об'єктів, як і Gala (1,95 % від контрольного значення), проте при подальшому розведенні зразків токсичність засобу Чистюня відносно засобу Gala зменшується. Зразки, приготовані на основі засобу Pur німецького виробництва демонструє кращі показники проростання насінини, ніж Gala і Чистюня, проте гірші, ніж зразки засобу Dish Drops — в середньому на 10,77 %.

У таблиці 1 можна порівняти середні значення довжини корінця при різних концентраціях СМЗ, взяті у відсотковому значенні відносно контрольного зразка. Всі зразки пригнічували проростання та розвиток рослин настільки, що в жодному довжина корінця не досягала половини значення контрольного показника.

На рисунку 2 представлено графічне порівняння зміни динаміки проростання тест-об'єктів в порівнянні з контрольним зразком, %.



**Рис. 1. Порівняльна діаграма довжини корінця у зразках різних РСМЗ залежно від концентрації, мм**



**Рис. 2. Графіки зміни довжини тест-об'єктів у порівнянні з контрольним зразком, %.**

## ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Таблиця 1. Середні значення корінця при зміні концентрації СМЗ, мм

Концентрація зразок	100 мг/л	40 мг/л	20 мг/л	10 мг/л
Gala	1,95%	4,62%	8,70%	10,75%
Pur	3,12%	8,78%	24,31%	34,77%
Dish Drops	8,19%	18,73%	42,61%	44,53%
Чистюня	1,95%	8,78%	11,50%	27,39%

Таблиця 2. Середні значення довжини корінця при зміні концентрації СМЗ відносно контрольного зразка, %

Зразок	100 мг/л	40 мг/л	20 мг/л	10 мг/л
Gala	0,56	1,32	2,48	3,06
Pur	0,89	2,50	6,92	9,90
Dish Drops	2,33	5,33	12,13	12,68
Чистюня	0,56	2,50	3,27	7,80
Контроль	28,48	28,48	28,48	28,48

### Висновки

- 1) Рівень рН обраних об'єктів експерименту є нейтральним і не становить загрози користувачам та навколишньому середовищу;
- 2) Результати проведених експериментів є достовірними, що підтверджується значеннями розрахованих похибок, абсолютної і відносної;
- 3) Розчин СМЗ є токсичними навіть у концентраціях 1:100, пригнічення тест-об'єктів значне, оскільки жоден зразок не досягає 50% показника росту відносно контрольного досліджу;
- 4) З чотирьох засобів побутового призначення найбільш безпечним за результатами досліджень можна вважати засіб «Dish Drops» (Amway, США), що пояснюється незалежністю даного засобу до відносно високої цінової групи, на відміну від інших зразків;
- 5) Найменш безпечним виявився засіб «Gala» (Procter & Gamble, США), що може бути пов'язане зі значною дешевизною засобу.

### Література

1. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навчальний посіб. — К. Т-во «Знання», КОО, 2000. — 203 с.
2. Хімія в побуті / За ред. Коваленка І. Р. — К., 1994.

## **ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ МОЮЩИХ СРЕДСТВ БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ**

**Г.І. Архипова, Л.Ю. Маноха, О.Ю. Кваша**

*Национальный университет пищевых технологий*

*Представленная статья посвящена анализу современного состояния бытовых средств химического происхождения. Рассмотрена проблема качества и безопасности использования моющих средств бытового назначения. Проведен анализ экологической оценки бытовых моющих средств для мытья посуды различных производителей с использованием методик биотестирования.*

**Ключевые слова:** бытовые моющие средства, концентрация, безопасность, биотестирование, экологическая оценка.

## OCCUPATIONAL INJURIES PREDICTION IN FOOD INDUSTRY

**O. Evtushenko**

*National University of Food Technologies*

**O. Borisenko, A. Litvinenko, A. Vodyanik**

*National Technical University of Ukraine «Kyiv Politechnical Institute»*

---

<b>Key words:</b> Labor safety and hygiene Injury risk Danger Workplace Method Occupational injury	<b>ABSTRACT</b> The article contains the review analyzed methods, which are used for the forecasting of occupational injury risk. Results of the forecast methods analysis show their inability for processing of different statistical data with significant errors. One of perspective scientific directions for increasing general production safety is the injury risk forecasting, which is connected to the production process. The analysis of these forecasting methods illustrates the necessity of their improving with aim to assign all complex of injury risks at an enterprise. In this work, general model of injury risk is developed, and, instead of other models, the developed method covers all specters of production and social-economic factors, and it is based on a scheme of accident appearance. This approach allows the analysis of direct cause-and-effect connections taking place in injury process. The main and latent reasons of occupational injury are identified, as well as the sorts of events causing an accident, based on annual reports.
<b>Article history:</b> Received 20.05.2013 Received in revised form 28.05.2013 Accepted 15.06.2013	
<b>Corresponding author:</b> E-mail: big-evtushenko@bigmir.net	

---

## ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

**О.В. Євтушенко**

*Національний університет харчових технологій*

**А.О. Водяник, А.Д. Борисенко, А.М. Литвиненко**

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»*

*У статті розглянуто та проаналізовано існуючі методи прогнозування ризику виробничого травматизму. Для прогнозування виробничого травматизму у роботі використано метод головних компонент, завдяки основним властивостям якого забезпечується мінімальна похибка прогнозу.*

**Ключові слова:** *виробничий травматизм, безпека праці, метод найменших квадратів (МНК), метод групового врахування аргументів (МГВА), багатофакторне прогнозування, комбінований прогноз.*

Постановка проблеми. Прогнозування небезпеки травмування охоплює науковий аналіз закономірностей розвитку процесів чи явищ, оцінку тенденції їх розвитку в майбутньому з урахуванням вже накопиченого досвіду [1].

Аналіз методів прогнозування безпосередньо пов'язаний з їх класифікацією. Відомі класифікації, запропоновані С. Янчем, Г. Тейлом, І. Бестужевим-Ладой та інші. У відповідності з цими класифікаціями за ступенем формалізації всі методи прогнозування діляться на інтуїтивні і формалізовані [2]. При цьому, у залежності від загальних принципів дії інтуїтивні методи прогнозування включають індивідуальні експертні оцінки та колективні експертні оцінки [3].

При використанні експертних оцінок звичайно передбачається, що думка групи експертів надійніша за думку окремого експерта [3]. Методи колективних експертних оцінок отримали дуже велике поширення й, по суті, проникли у всі головні розробки, які відносяться до передбачень науки, техніки, соціології.

При всіх позитивних особливостях методів опитування експертів у них в останній час проявились серйозні недоліки, які особливо чітко виступають на тлі їх масового застосування. Експерти не завжди об'єктивні: способи обробки занадто усереднюють думки експертів, включаючи усереднення необ'єктивних даних. Спостерігаються випадки, коли при наявності відносно високого коефіцієнта конкордації, який відповідає добре узгодженій думці, прогноз в цілому є помилковим [3].

Клас формалізованих методів в залежності від загальних принципів дії можна поділити на групи: екстраполяційних, системно-структурних, асоціативних методів та методів випередження інформації.

До групи методів прогнозу екстраполяції можна включити методи найменших квадратів, експоненційного вирівнювання, імовірного моделювання та адаптивного згладжування. Суть цих методів докладно розкрито в працях [2 – 4]. До групи системно-структурних методів можна віднести методи функціонально-ієрархічного моделювання, структурної аналогії. Асоціативні методи можна розділити на методи імітаційного моделювання та історико-логічного аналізу. У групу методів випередження інформації включаються методи аналізу потоків публікацій, оцінки значення винаходів та аналізу патентної інформації [4]. В методичному плані основним інструментом будь-якого прогнозу є схема екстраполяції. Розрізняють формальну та прогнозну екстраполяцію. Формальна базується на припущенні про збереження в майбутньому минулих і теперішніх тенденцій розвитку об'єкта прогнозу. А при прогнозній екстраполяції фактичний розвиток пов'язується з гіпотезами про динаміку досліджуваного процесу з урахуванням його фізичної та логічної суті.

Метою роботи є — удосконалення методів прогнозування ризиків виробничого травматизму.

Об'єкт дослідження — явище виробничого травматизму на підприємствах харчової промисловості.

Предмет дослідження — методи прогнозування ризиків виробничого травматизму на підприємствах харчової промисловості.

Виклад основного матеріалу дослідження. Основу екстраполяційних методів складає вивчення часових рядів, які являють собою упорядкований за часом набір тих чи інших характеристик об'єкта або процесу, що вивчається.

Часовий ряд може бути поданий у такому вигляді  $Y_t = X_t + E_t$ , де  $X_t$  — детермінована не випадкова компонента, яка називається трендом;  $E_t$  — стохастична випадкова компонента процесу з нульовою середньою та кінцевою дисперсією (не обов'язково постійною).

Якщо детермінована компонента (тренд)  $X_t$  характеризує існуючу динаміку розвитку процесу в цілому, то стохастична компонента  $E_t$  відображає випадкові коливання або шуми процесу. Обидві складові процесу визначаються функціональним механізмом, який характеризує їх поведінку в часі. Завдання прогнозу полягає у визначенні відповідного виду екстраполяційних функцій  $X_t$  та  $E_t$  на основі початкових емпіричних даних.

Першим етапом екстраполяції тренда є вибір оптимального виду функції, яка описує емпіричний ряд. Для цього проводиться попередня обробка та перетворення початкових даних з метою полегшення вибору виду тренда шляхом згладжування та вирівнювання часового ряду, визначення функцій диференційного зростання, а також формального та логічного аналізу особливостей процесу.

Згладжування рядів динаміки здійснюється шляхом збільшення інтервалу та застосуванням плавної середньої. Ці методи та їх модифікації достатньо добре описані [5]. Їх позитивною стороною є простота та наочність, в той же час ці методи мають і недоліки: викривлення виду тенденції, складність обґрунтування вибору проміжку згладжування, втрата декількох рівнянь для знаходження апроксимованих функцій ряду і тому подібне.

Наступним етапом є розрахунок параметрів вибраної екстраполяційної функції. Найбільш розповсюдженими методами оцінки параметрів залежностей є метод найменших квадратів (МНК) та його модифікацій, метод експоненційного згладжування, методи імовірнісного моделювання і адаптивного вирівнювання.

Складним моментом одержання прогнозу за допомогою МНК є оцінка достовірності одержаного результату. З цією метою використовують низку статистичних характеристик:

- середнє значення, яке вираховується як сума всіх значень, поділена на їх кількість;
- середньоквадратичне або стандартне відхилення, яке показує, наскільки вибіркові значення розкидані відносно середнього;
- дисперсія, яка являє собою квадрат стандартного відхилення;
- похибка середнього, яка характеризує точність його обчислення з урахуванням величини розподілу вибірових значень;
- допустимий інтервал для деякої вибіркової оцінки, який показує той діапазон значень, у який з допустимою імовірністю, близькою до одиниці (0,90 – 0,95), потрапляє істинне значення характеристики, яку ми оцінюємо;
- коефіцієнт кореляції, який відображає взаємозв'язок між рівнями різних рядів або взаємозв'язок між коливаннями рівнів ряду, які викликані дією як випадкових, так і постійних факторів ( $0 < R < 1$ );
- $F$  — критерій Фішера, який визначає рівень значущості розрахованого кореляційного відношення та зрівнюється з табличним  $F$ -розподілом для різноманітних комбінацій ступенів свободи.



Якщо всі перераховані умови в однаковій мірі задовольняють декілька моделей, то перевага надається більш простим аналітичним виразам.

МНК широко застосовується для одержання конкретних прогнозів, що пояснюється його простотою та легкістю реалізації на ЕОМ. Недоліком методу є те, що модель тренда жорстко фіксується і з допомогою МНК можна одержати надійний прогноз, але не на великий період упередження (короткострокове прогнозування). А також одержані за допомогою МНК оцінки необхідно корегувати на кожному кроці надходження інформації.

Метод експоненційного вирівнювання є узагальненням методу найменших квадратів. Головна перевага методу полягає у простоті розрахункових операцій, у гнучкості опису різних динамік процесів. Метод експоненційного вирівнювання дає можливість отримати оцінку параметрів тренду, які позначають не середній рівень процесу, а тенденцію, яка склалася на час останнього спостереження. Для методу експоненційного вирівнювання головним та найбільш важким моментом є вибір параметру згладжування  $\alpha$ , початкових умов та ступеня прогнозуемого поліному.

Прогнозування з використанням імовірних моделей базується на експоненційному згладжуванні. Імовірні моделі за своєю суттю відмінні від екстраполяційних моделей часового ряду, в яких основою є описування змін процесу в часі. В часових рядах моделі являють собою деяку функцію часу з коефіцієнтами, значення яких оцінюються за спостереженнями. В імовірних моделях оцінюють імовірність, а не коефіцієнти.

Узагальненням звичайного експоненційного згладжування є так зване адаптивне вирівнювання. Цей метод дає можливість вирівнювати та прогнозувати ряди з довільною динамікою. При наявності достатньої інформації можна одержати надійний прогноз на інтервал більший, ніж при звичайному експоненційному вирівнюванні, але це при дуже довгих рядах. На жаль, для даного методу не існує суворої процедури оцінки необхідної або достатньої довжини початкової інформації, а також для кінцевих рядів не існує конкретних умов оцінки точності прогнозу. Тому для них використовують спосіб одержання дуже наближеного прогнозу, тим більше, що в багатьох випадках у реальній практиці зустрічаються ряди, які вміщують більше 20 – 30 точок.

Для довгих часових рядів цей метод є більш точним та надійним, але для коротких та середніх рядів точність прогнозу не висока. Цим і визначається можливість його використання в реальній практиці.

На сьогодні великої популярності для конкретних завдань прогнозування набуває метод групового врахування аргументів (МГВА), який уявляє собою подальший розвиток методу регресійного аналізу. Він заснований на деяких принципах теорії навчання та самоорганізації, а саме на принципі «селекції», або спрямованого відбору. Важливою перевагою методу групового врахування аргументів порівняно з регресійним аналізом є можливість отримання класу моделей заданої точності, що дозволить у майбутньому відібрати одну, яка відповідатиме вимогам конкретного дослідження [2]. Однак, при цьому методі відсутня методика аналізу загального вигляду отриманої моделі та встановлення адекватності отриманої моделі масиву статистичних даних.

При дослідженні виробничого травматизму, як складного соціально-економічного явища, приходится розглядати не один динамічний ряд, а паралельно декілька рядів. Тому для аналізу та прогнозу бажано використовувати багатофакторне прогнозування, як один з найбільш сучасних методів прогнозу [4 – 6]. Багатофакторні регресійні моделі дають змогу оцінювати вплив на досліджувану результативну ознаку кожного окремого із включених у рівняння факторів при фіксованому значенні інших факторів. Але застосування цього та інших розглянутих методів аналізу та прогнозу ускладнене з низки причин.

По-перше, складно із множини взаємопов'язаних факторів цього явища виділити, які з них є результативними, а які факторними. Конкретних причин виробничого травматизму та захворюваності, особливо на підприємствах харчової промисловості [7 – 10] багато, при цьому визначення причинно-наслідкових зв'язків є досить непростим. Цими дослідженнями ще ніхто в потрібному обсязі не займався.

По-друге, аналіз виробничого загального та смертельного травматизму на харчових підприємствах [7 – 10] показує, що вплив багатьох факторів (соціальних, технічних, суб'єктивних та інших) на показники виробничого травматизму приводить до складних залежностей, які не в повній мірі піддаються математичному аналізу та прогнозу. Але можливе визначення кількісного впливу різних факторів (їх ранжирування) на показники травматизму, як одного із критеріїв рівня безпеки праці на основі побудови багатофакторних регресивних моделей [11].

По-третє, навіть якщо задовільний прогноз з окремих показників був би одержаний, то він є тільки основою для вироблення управлінських дій, які направлені на зниження показників травматизму. Тобто обґрунтований прогноз через деякий час сам себе спростовує.

Проведені дослідження показали, що для аналізу та короткострокового на 1 – 3 роки прогнозу виробничого травматизму доцільно використовувати розповсюджені та легкі у реалізації з обчислювальної точки зору методи прогнозування по одному ряду динаміки на основі простої регресії (МНК). Враховуючи інертність вироблення і здійснення управлінських дій, одержаний прогноз основної тенденції розвитку явища може задовольняти. З одержанням нових початкових даних (Н-1, 7-ТНВ) попередній прогноз можна корегувати на 1 рік вперед. Для середньострокового (3 – 5 р.) прогнозу та виявлення причинно-наслідкових зв'язків травматизму доцільно використовувати багатофакторний аналіз і прогноз. Для довгострокового прогнозу доцільно використовувати комбінований прогноз, заснований на синтезі прогнозних оцінок.

У формалізованому вигляді задача прогнозу ризику виробничого травматизму полягає у відшуканні множини показників, за якими оцінюється рівень виробничого травматизму, на основі множини інформаційних даних, що використовуються при формуванні управлінських рішень з урахуванням обмежень та вартості заходів, що виконуються.

При цьому оптимальне рішення, подається як підмножина з загальної множини дій, яка забезпечує мінімальне значення показника виробничого травматизму на деякий момент прогнозу  $t + \Delta t$  при припустимих загальних витратах на заходи щодо попередження травматизму.

$$Y^{t+\Delta t} = f(X^t(Z), Q, C) \quad (1)$$

$Y$  — множина показників, за якими оцінюється рівень виробничого травматизму;  $X$  — множина інформаційних даних, що використовуються при формуванні управлінських рішень;  $Z$  — множина обмежень;  $Q$  — множина управлінських рішень, припустимих у рамках визначеного типу задачі;  $C$  — вартість заходів щодо запобігання травматизму.

Вибір оптимального рішення на основі прогнозу:

$$q_{opt} = q_j; y_j^{t+\Delta t} = \min_i (y_i^{t+\Delta t}) \quad y_j^{t+\Delta t} \leq y_{\Gamma}^{t+\Delta t} \quad C_j \leq C_{\Gamma} \quad (2)$$

$q_{opt}$  — оптимальне управлінське рішення;  $y_j^{t+\Delta t}$ ,  $y_{\Gamma}^{t+\Delta t}$  — відповідно прогнозоване та граничне (планове) значення показника травматизму в момент  $t + \Delta t$ ;  $C_j, C_{\Gamma}$  — відповідно прогнозовані та граничні (припустимі) витрати на реалізацію заходів щодо попередження травматизму.

Під ризиком виробничого травматизму у роботі розуміється кількісна міра прояву небезпеки нещасного випадку на виробництві. При цьому, загальна модель ризику виробничого травматизму може бути подана у вигляді суми добутку наслідків нещасного випадку на ймовірність його появи за кількістю нещасних випадків.

$$R = \sum_{i=1}^n S_i P_i, \quad (3)$$

де  $S_i$  — наслідки нещасного випадку;  $P_i$  — ймовірність (частота) нещасного випадку;  $n$  — кількість нещасних випадків.

Загальний ризик нещасних випадків на виробництві можна подати у вигляді суми складових (4).

$$R = R_c + R_{инв} + R_{мп} + R_{мпр}, \quad (4)$$

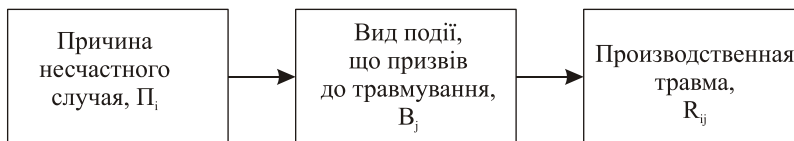
де  $R_c$  — ризик смерті;  $R_{инв}$  — ризик інвалідності;  $R_{мп}$  — ризик травми;  $R_{мпр}$  — ризик мікротравми.

Для аналізу безпосередніх причинно-наслідкових зв'язків, що мають місце в процесі травмування, у дисертації використана схема виникнення нещасного випадку, яка пов'язує вид події з причиною нещасного випадку, на основі статистичних даних про безпосередні причини виробничого травматизму (рис. 1).

Основним офіційним джерелом для узагальнених оцінок причин виробничого травматизму в Україні є форми державної статистичної звітності (№ 7-тнв). Вищезазначені форми статистичної звітності дають змогу виділити 16 основних причин нещасних випадків і 15 видів травматичних подій, які традиційно аналізуються окремо, незалежно одні від інших.

Специфіка статистичної інформації про причини травматизму та види подій, що призводили до нещасних випадків полягає в тому, що виконується умова замкнутості (5), тобто загальний ризик травмування  $R^t$  дорівнює сумі

ризиків (ймовірностей травмування) за причинами або сумі ризиків нещасного випадку (ймовірностей травмування) за видами подій.



**Рис.1. Схема виникнення нещасного випадку, що відображається статистичними даними про безпосередні причини виробничого травматизму**

$$R^t = \sum_{i=1}^{16} P(\Pi_i^t) = \sum_{j=1}^{15} P(B_j^t), \quad (5)$$

Для розрахунку умовної ймовірності використовується формула Байєса (6 – 7), яка дає можливість сформулювати матрицю ризиків травмування (8).

$$P_{\Pi}(B_j) = \frac{P(B_j)P_{B_j}(\Pi_i)}{P(\Pi_i)}. \quad (6)$$

$$P_{\Pi i}(B_j) = \frac{P(B_j)P(\Pi_i)}{\sum_{i=1}^n P(\Pi_i)}. \quad (7)$$

За формулою (7) виконуються розрахунки матриці ризиків травмування на виробництві. Така матриця має вигляд:

$$R_{ij}^t = \begin{vmatrix} R_{\Pi 1 B 1} & R_{\Pi 2 B 1} & \dots & R_{\Pi 16 B 1} \\ R_{\Pi 1 B 2} & R_{\Pi 2 B 2} & \dots & R_{\Pi 16 B 2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ R_{\Pi 1 B 15} & R_{\Pi 2 B 15} & \dots & R_{\Pi 16 B 15} \end{vmatrix}, \quad (8)$$

де  $R_{\Pi 1 B 1}, \dots, R_{\Pi 16 B 15}$  — значення ризиків травмування для бінарних комплексів «причина ризику травмування — вид травматичної події»;  $i = 1, 2, 3, \dots, 16$  — кількість основних причин травмування на виробництві  $\Pi_i$ , що фіксується в чинній на сьогодні класифікації форми обов’язкової статистичної звітності № 7-тнв [2–8];  $j = 1, 2, 3, \dots, 15$  — кількість основних видів травматичних подій.

Зазначений підхід дозволяє використовувати для аналізу та прогнозу методи компонентного аналізу. При цьому одним з базових застосовується метод головних компонент. Суть методу, як відомо, полягає у пошуку найкращої апроксимації скінченної множини точок прямими та площинами.

Перевагою описаного методу стосовно аналізу статистики травматизму є те, що він може застосовуватись практично завжди, незважаючи на характер розподілу випадкових величин — показників травматизму. Але більш цікавим стосовно вирішення завдання дослідження є застосування даного методу для прогнозу виробничого травматизму, оскільки, як показано в літературі, при цьому забезпечується мінімальна похибка прогнозу.

Ідея прогнозування на основі методу головних компонент полягає в тому, що вихідний досліджуваний  $p$ -вимірний вектор спостережень  $X$  (9) замінюється на вектор  $Z$  (10) меншої розмірності  $p'$ , у якому кожна з компонент є лінійною комбінацією  $p$  вихідних (або допоміжних) ознак, втративши при цьому не надто багато інформації. Інформативність нового вектора  $Z$  залежить від того, у якій мірі  $p'$  введених допоміжних змінних дають можливість «відновити»  $p$  вихідних ознак за допомогою відповідних лінійних комбінацій вектора  $Z$ .

$$X = (x^{(1)}, x^{(2)}, \dots, x^{(p)})^T \quad (9)$$

$$Z = (z^{(1)}, z^{(2)}, \dots, z^{(p')})^T \quad p' < p \quad (10)$$

Похибка прогнозу  $X$  по  $Z$  буде визначатися залишковою дисперсійною матрицею вектора  $X$  при відніманні з нього найкращого прогнозу по  $Z$ , тобто матрицею (11). При цьому обидві міри похибки прогнозу (на основі сліду та евклідової норми матриці) одночасно досягають мінімуму тоді і тільки тоді, коли у якості вектора  $Z$  обрано перші  $p'$  головних компонент вектора  $X$ .

$$\Delta = [\Delta_{ij}] \quad \text{де} \quad \Delta_{ij} = E \left\{ \left( x^{(i)} - \sum_{l=1}^{p'} b_{il} z^{(l)} \right) \left( x^{(j)} - \sum_{l=1}^{p'} b_{jl} z^{(l)} \right) \right\} \quad (11)$$

Ідея прогнозування на основі методу головних компонент у роботі ілюструється прикладом, у якому досліджено три основні групи передумов травматизму за 24 роки спостережень.

При формуванні типуютьорюючих ознак причин виробничого травматизму було досліджено статистичні дані за 24 роки ( $n = 24$ ) за трьома основними групами передумов: технічний фактор  $x^{(1)}$ , організаційний фактор  $x^{(2)}$  та людський фактор  $x^{(3)}$ . За спостереженими даними  $(x_i^{(1)}, x_i^{(2)}, x_i^{(3)}), i = 1, \dots, 24$  було визначено вибірку коваріаційну матрицю

$$\hat{C} = \begin{bmatrix} 451,39 & 271,17 & 168,70 \\ 271,17 & 171,73 & 103,29 \\ 168,70 & 103,29 & 66,65 \end{bmatrix}.$$

Власні корені такої матриці  $\hat{C}$  будуть:  $\lambda_1 = 680,0$ ,  $\lambda_2 = 6,5$ ,  $\lambda_3 = 2,86$ .

Матриця власних векторів  $U = \begin{bmatrix} -0,813 & -0,495 & -0,307 \\ 0,545 & -0,832 & -0,101 \\ -0,205 & -0,249 & 0,946 \end{bmatrix}$ .

У результаті у якості головних компонент одержимо:

$$\begin{aligned} z^{(1)} &= -0,81x^{(1)} - 0,50x^{(2)} - 0,31x^{(3)}, \\ z^{(2)} &= 0,55x^{(1)} - 0,83x^{(2)} - 0,10x^{(3)}, \\ z^{(3)} &= -0,21x^{(1)} - 0,25x^{(2)} + 0,95x^{(3)}. \end{aligned}$$

Тут під  $x^{(1)}$ ,  $x^{(2)}$ ,  $x^{(3)}$  вбачаються відхилення кількості нещасних випадків через технічний фактор  $x^{(1)}$ , організаційний фактор  $x^{(2)}$  та людський фактор  $x^{(3)}$  від їх середніх значень.

У цьому прикладі  $p = 3$ . Визначимо за мету знизити розмірність вихідного факторного простору до одиниці ( $p' = 1$ ), тобто описати усі три групи ознак за допомогою лінійних комбінацій тільки від однієї допоміжної змінної.

У відповідності з розглянутою вище властивістю «автопрогнозу» головних компонент візьмемо у якості цієї єдиної допоміжної змінної першу головну компоненту, тобто змінну  $z^{(1)} = -0,81x^{(1)} - 0,50x^{(2)} - 0,31x^{(3)}$ .

За методом найменших квадратів невідомі коефіцієнти  $b_{i1}$  обчислюються за виразом:

$$b_{i1} = \frac{\text{cov}(x^{(i)}, z^{(1)})}{Dz^{(1)}} = \frac{-0,81 \text{cov}(x^{(i)}, x^{(1)}) - 0,50 \text{cov}(x^{(i)}, x^{(2)}) - 0,31 \text{cov}(x^{(i)}, x^{(3)})}{Dz^{(1)}}.$$

Підставивши до цієї формули значення  $\text{cov}(x^{(i)}, x^{(j)})$ , взяті з коваріаційної матриці  $S$  для нашого прикладу одержимо:

$$\begin{aligned} x^{(1)} &= b_{11}z^{(1)} + \varepsilon^{(1)} = -0,81z^{(1)} + \varepsilon^{(1)}, \\ x^{(2)} &= b_{21}z^{(1)} + \varepsilon^{(2)} = -0,50z^{(1)} + \varepsilon^{(2)}, \\ x^{(3)} &= b_{31}z^{(1)} + \varepsilon^{(3)} = -0,31z^{(1)} + \varepsilon^{(3)}, \end{aligned}$$

де  $\varepsilon^{(i)}$  — випадкові (залишкові) похибки прогнозу вихідних центрованих компонент за першою головною компонентою  $z^{(1)}$ .

Якщо у якості відносної похибки прогнозу вихідної ознаки  $x^{(i)}$  за першою головною компонентою  $z^{(1)}$  обрати величину  $\delta_i = 100 \left( \frac{D\varepsilon^{(i)}}{Dx^{(i)}} \right)$ , то похибка прогнозу у нашому прикладі становитиме  $\delta_1 = 2\%$ ,  $\delta_2 = 1,2\%$ ,  $\delta_3 = 0,8\%$ .

Сумарна відносна похибка прогнозу ознак  $x^{(1)}$ ,  $x^{(2)}$ ,  $x^{(3)}$  за  $z^{(1)}$  може бути обчислена за виразом  $\delta_{\text{сум.}} = 100 \left( \frac{\text{Tr}(\Delta)}{D(x^{(1)} + x^{(2)} + x^{(3)})} \right) = 100 \frac{\lambda_2 + \lambda_3}{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3} = 1,36\%$ ,

що і підтверджує достатню ефективність використання методу головних компонент для прогнозування статистичних характеристик, у т.ч. і для прогнозу ризиків виробничого травматизму.

Наведений приклад демонструє прикладну спрямованість компонентного аналізу, зокрема для задач прогнозу (автопрогнозу) значного числа вихідних показників виробничого травматизму за, порівняно малим числом допоміжних (латентних) змінних, що виражають причини цього явища, візуалізації багатомірних даних та виділення типотворюючих ознак травматизму.

### Висновки

Аналіз існуючих методів прогнозування виробничого травматизму свідчить про неможливість їх використання для оброблення різнорідних статистичних даних зі значними похибками. У зв'язку з недостатністю статистичних даних по галузям харчової промисловості при дослідженні джерел і обставин травмування працівників на робочих місцях доцільно застосувати метод експертних оцінок. Для прогнозування ризиків найбільш доцільним вбачається метод статистичного аналізу нещасних випадків на підприємствах з виявленням причинно-наслідкових зв'язків травматизму.

Для аналізу та короткострокового на 1 – 3 роки прогнозу виробничого травматизму доцільно використовувати розповсюджені та легкі у реалізації з обчислювальної точки зору методи прогнозування по одному ряду динаміки на основі простої регресії (МНК). Для середньострокового (3 – 5 р.) прогнозу та виявлення причинно-наслідкових зв'язків травматизму доцільно використовувати багатофакторний аналіз і прогноз. Для довгострокового прогнозу доцільно використовувати комбінований прогноз, заснований на синтезі прогнозних оцінок.

Для забезпечення фільтрації статистичних даних та візуалізації результатів для обробки наявної статистики виробничого травматизму найбільш доцільним є метод головних компонент. Корисність цього методу при аналізі даних виробничого травматизму ґрунтується на можливості зменшення обсягів аналізу інформації та визначення найбільш суттєвих факторів виробничого травматизму. Завдяки основним властивостям методу головних компонент він достатньо успішно може бути використаний для прогнозування значного числа вихідних показників виробничого травматизму за, порівняно малим числом допоміжних (латентних) змінних, що виражають причини цього явища, забезпечуючи при цьому найменшу похибку прогнозу.

### Література

1. *Амоша А.И.* Логико-формальное моделирование и функциональное прогнозирование общественного производства / А.И. Амоша // — Донецк: ИЭП НАН Украины, 1997. — 47 с.
2. *Рабочая книга по прогнозированию* / Редкол.: И.В.Бестужев-Лада (отв. Ред.). // — М.: Мысль, 1982. — 430 с.
3. *Добров Г.М.* Экспертные оценки в научно-техническом прогнозировании. / Г.М. Добров // — Киев: Наукова думка. — 2007. — 264 с.
4. *Анфилатов В.С.* Системный анализ в управлении / В.С. Анфилатов // — М.: Финансы и статистика. — 2002. — 368 с.
5. *Орлов А.И.* Прикладная статистика / А.И. Орлов // — М.: Экзамен, 2007 (изд. 2-е, переработанное и дополненное). — 671 с.
6. *Орлов А.И.* Эконометрика / А.И. Орлов // — М.: Экзамен, 2002, 2003 (изд. 2-е, переработанное и дополненное), 2004 (изд. 3-е, переработанное и дополненное). — 576 с.
7. *Євтушенко О.В.* Аналіз статистики виробничого травматизму в харчовій промисловості України / О. В. Євтушенко // Харчова промисловість. — 2011. — Вип. 10. — С.169 — 174.

8. *Evtushenko O.* The distribution of occupational injury in the food industry in Ukraine / O.Evtushenko, N. Volodchenkova // The sale of the global crisis. Quality and performance. — 2012. — P. 59 — 63.

9. *Шапошникова С.В.* Багатофакторний регресійний аналіз причин виробничого травматизму / С.В. Шапошникова // Вісник Східноукраїнського університету ім. Даля. — Луганськ, 2006. — Вип. №4 (98). — ч. 2. — С.238–243.

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РИСКОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**О.В. Евтушенко**

*Национальный университет пищевых технологий*

**А.О. Водяник, А.Д. Борисенко, А.М. Литвиненко**

*Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»*

*В статье рассмотрены и проанализированы существующие методы прогнозирования риска производственного травматизма. Для прогнозирования производственного травматизма в работе использован метод главных компонент, благодаря основным свойствам которого обеспечивается минимальная погрешность прогноза.*

**Ключевые слова:** *производственный травматизм, безопасность труда, метод наименьших квадратов (МНК), метод группового учета аргументов (МГУА), многофакторное прогнозирование, комбинированный прогноз.*



УДК 614.8:614.83 (664.7)

## EXPLOSION SAFETY PROTECTION OF PRODUCTION FACILITIES AGAINST THE EFFECTS OF AIR BLAST

**N. Volodchenkova, A. Hivrich**

*National University of Food Technologies*

**O. Levchenko**

*Paton Electric Welding Institute of NAS of Ukraine*

---

<b>Key words:</b>	<b>ABSTRACT</b>
Accident Explosion Air blast Blast	The method for assessing protection against fires and explosions for the elements of industrial facilities (buildings, equipment, and technological procedure) of food industry to the effects of damaging factors of air blast has been improved.
<b>Article history:</b>	In order to establish the significant value of the overpressure and to determine the degree of explosion protection of structural elements, the corresponding coefficients have been calculated.
Received 12.05.2013	
Received in revised form 20.06.2013	
Accepted 30.06.2013	
<b>Corresponding author:</b>	
N. Volodchenkova	
O. Levchenko	
E-mail:	
volna22@bigmir.net	
levchenko.o@paton.kiev.ua	

---

## ВИБУХОБЕЗПЕКА ВИРОБНИЧИХ ОБ'ЄКТІВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ДО ВПЛИВУ ПОВІТРЯНОЇ ВИБУХОВОЇ ХВИЛІ

**Н.В. Володченкова, О.В. Хіврич**

*Національний університет харчових технологій*

**О.Г. Левченко**

*Інститут електрощварювання ім. Є.О. Патона НАН України*

*Удосконалено метод оцінки пожежо-вибухонебезпеки елементів (будівель, обладнання, технологічного процесу) виробничих об'єктів підприємств харчової промисловості (ХП) до впливу уражаючих факторів повітряної вибухової хвилі (ПВХ).*

*Для встановлення достовірного значення величини надлишкового тиску та визначення ступеня вибухозахисту елементів конструкцій підприємства розраховані відповідні коефіцієнти.*

**Ключові слова:** аварія, вибухозахист, повітряна вибухова хвиля, вибух.

Аналіз функціонування підприємств групи ризику (елеватори, ХПП, млини та інші підприємства галузі ХП, що використовують в процесі виробництва або

переробки зерно, зернові культури та інші харчові продукти, які можуть бути джерелом пилоутворення) дозволяє зробити висновок, що основними причинами аварій (аварійних ситуацій) (ААС) можуть бути виникнення вибухів газоповітряних (ГПС) та пилоповітряних (ППС) сумішей або їх гібридів, задимлення та загоряння сировини, напівфабрикатів і готової продукції на різних етапах технологічних процесів, а наслідками цих явищ є руйнування елементів технологічного обладнання, будівель та споруд, травмування і навіть загибель виробничого персоналу від ураження ПВХ, погіршення умов праці, екологічно шкідливі викиди, збільшення трудових витрат та енерговитрат на відновлення нормальної роботи відповідних підприємств.

Аналіз ступеня вибухозахисту підприємств, що спеціалізуються на зберіганні і переробки зерна, зернових культур та іншої рослинної сировини та аналітичне обґрунтування їх вибухобезпеки.

Для оцінки ступеня вибухозахисту елементів виробничих об'єктів підприємств ХП до впливу уражаючих факторів ПВХ та розробки заходів щодо його підвищення використовуються такі вихідні дані:

- максимальні значення параметрів можливих вражаючих факторів;
- характеристики елементів об'єкта.

Вихідними даними для оцінки ступеня вибухозахисту є конструктивні особливості елементів виробничих об'єктів, їх форма, габарити (довжина, ширина, висота, діаметр та ін.), характеристики міцності та інші [1].

В цілому дія ПВХ на об'єкт, що досліджується характеризується складним комплексом навантажень, а саме:

- надлишковим тиском;
- тиском відбивання;
- тиском швидкісного напору;
- тиском затікання.

Все це буде залежати від виду і потужності вибуху, відстані до об'єкта, конструкції й розмірів елементів об'єкта, орієнтації відносно вибуху, розміщення будівель і споруд, рельєфу місцевості, характеру ААС.

Врахувати їх разом для кожного об'єкта неможливо. Тому опір конструкцій дії вибухової хвилі в роботі прийнято характеризувати надлишковим тиском у фронті ПВХ, який призводить до слабких, середніх і сильних руйнувань [1, 2].

Оцінку ступеня вибухозахисту елементів виробничих об'єктів підприємств ХП до впливу ПВХ пропонується проводити у такий послідовності:

- визначення максимального надлишкового тиску ударної хвилі, яка очікується на об'єкті;
- виділення основних елементів на об'єкті (склади, майстерні, комбикормовий цех, цехи переробки та ін.), від яких залежатиме функціонування виробничого об'єкта і виробництво продукції;
- оцінка ступеня вибухозахисту кожного елемента виробничого об'єкта;
- порівняння розрахованої межі вибухозахисту об'єкта з очікуваним максимальним надлишковим тиском ПВХ;
- визначення ступеня можливих руйнувань виробничих приміщень.

На підставі результатів оцінки ступеня вибухозахисту виробничого об'єкта роблять висновки і пропозиції по кожному елементу і об'єкту в цілому, а саме:

межа вибухозахисту об'єкта, найбільш вразливі його елементи, характер і ступінь руйнувань при максимальному надлишковому тиску, можливі збитки; межа доцільного підвищення ступеня вибухозахисту найбільш вразливих елементів виробничого об'єкта і пропозиції (заходи) для її підвищення. [3, 4]

Блок-схема методики оцінки ступеня вибухозахисту елементів підприємств ХП до впливу ПВХ наведено на рисунку 1.

В якості наявної інформації в даній методиці взято:

- тип можливої ААС;
- вид небезпечних речовин, суміші, що беруть участь у процесі вибуху;
- характеристика типових виробничих об'єктів (обладнання) підприємства ХП;
- потрібні (задані) рівні безпеки і надійності типових виробничих об'єктів (обладнання) підприємства ХП від впливу уражаючих факторів ПВХ.

В якості змінної інформації використовуються:

- особливості ААС та можливі сценарії її розвитку;
- кількість небезпечних речовин (суміші), що беруть участь у процесі вибуху;
- наявність у місці (приміщенні) виникнення ААС інших небезпечних об'єктів і можливі масштаби і наслідки їх руйнування.

У першому блоці формулюються вхідні дані:

- обирається тип ААС і можливі сценарії її розвитку.

У другому блоці формулюються вхідні дані для визначення допоміжних показників, а саме при виникненні ААС за участю ГПС, визначаються:

$V_{во}$  — вільний об'єм приміщення, м<sup>3</sup>;

$\rho_{г,п}$  — щільність газу або пари при розрахунковій температурі  $t_p$ , кг/м<sup>3</sup>;

$V_a$  — об'єм газу, який вийшов із апарату, м<sup>3</sup>;

$V_T$  — об'єм газу, який вийшов із трубопроводів, м<sup>3</sup>;

$m$  — маса газу, що потрапляє у виробниче приміщення при розрахунковій ААС, кг.

При виникненні ААС за участю ППС визначається — маса пилу ( $M$ ), що приймає участь при вибухах, кг

У третьому блоці визначається  $C_{ст}$  — стехіометрична концентрація ГПС або ППС % (об.);

$K_n$  — коефіцієнт, який враховує негерметичність приміщення і неадіба-тичність процесу горіння.

У четвертому блоці визначається значення коефіцієнта  $K_z$ , який враховує геометричні особливості конструкції та коефіцієнта  $K_{б\gamma\delta}$ , який враховує тип матеріалу, з якого виготовлена будівля або споруда.

У п'ятому блоці проводиться розрахунок значення величини надлишко-

вого тиску  $\Delta p = (p_{max} - p_0) \cdot \frac{mZ}{V_{св}\rho_{г,п}} \cdot \frac{100}{C_{ст}} \cdot \frac{1}{K_n} \cdot \frac{1}{K_z} \cdot \frac{1}{K_{б\gamma\delta}}$  в ААС за участі ГПС

та надлишкового тиску  $\Delta p = \frac{MH_m p_0 Z}{V_{св}\rho_n C_n T_0 K_n} \cdot \frac{1}{K_z} \cdot \frac{1}{K_{б\gamma\delta}}$  в ААС за участі ППС.

У шостому блоці проводиться порівняння отриманих значень величини надлишкового тиску із допустимими. У разі їх невідповідності проводиться заміна вихідних даних і здійснюються повторні розрахунки.

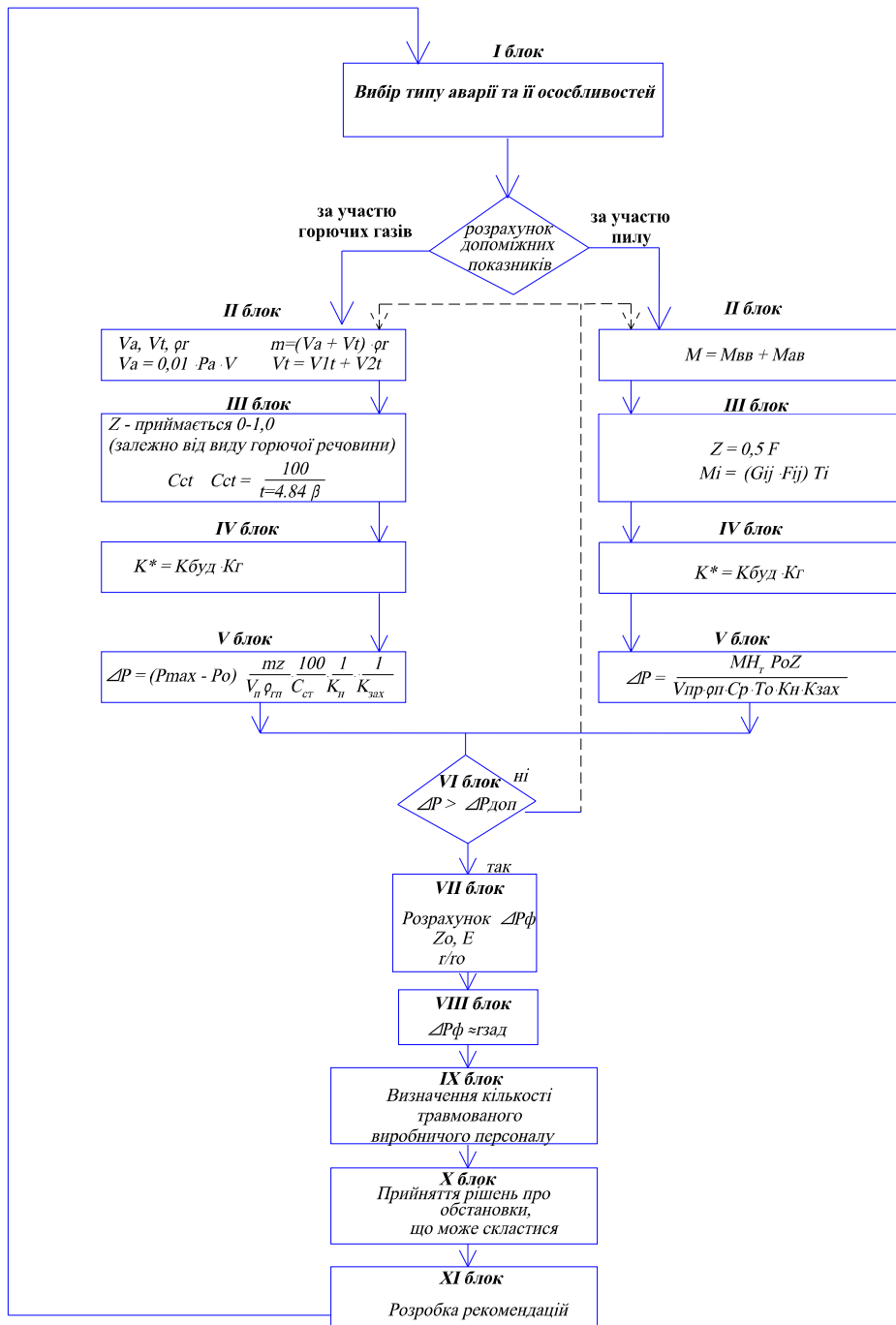


Рис 1. Блок-схема методики оцінки ступеня вибухозахисту виробничих об'єктів харчової промисловості до впливу ПВХ

У сьомому блоці проводиться розрахунок величини надлишкового тиску у фронті ударної хвилі. Якщо  $\Delta P_{\phi} > |\Delta P_{\phi}|$ , то елемент конструкції вважається таким, що вийшов з ладу.

У восьмому блоці проводиться визначення небезпечної відстані від центру вибуху до інших виробничих будівель та споруд підприємства.

У дев'ятому блоці визначається ступінь можливих травмувань виробничого персоналу (кількість травмованих, розподіл за важкістю травм) при даній ААС.

На підставі аналізу ААС основним чинником, що визначає кількість травмованого виробничого персоналу, є ступінь пошкодження виробничого обладнання, будівель та споруд.

Приймається, що:

– у повністю зруйнованих будівлях травми отримують 100% людей, що знаходяться у них, при цьому вважають, що всі постраждалі перебувають у завалах;

– у сильно зруйнованих будівлях травми отримують до 60 % людей, що знаходяться в них. При цьому вважають, що 50% з їх числа може виявитися в завалі, решта піддаються впливу будівельними уламками, склом і надлишковим тиском ПВХ;

– в будівлях, які отримали середні руйнування, може бути травмовано до 10 – 15% людей, що знаходяться в них.

Тоді максимальна кількість людей, що було травмовано у виробничих будівлях, визначається як

$$N_{\text{заг.буд}} = N_{\text{пов.р.}} + 0,6 N_{\text{сил.р.}} + 0,15 N_{\text{сер.р.}} \quad (1)$$

Загальна кількість травмованого персоналу, розташованого на відкритій місцевості визначається з виразу:

$$N_{\text{заг.відк}} = d \cdot \varphi \sum 0,6 P_i \cdot F_i \quad (2)$$

де  $d$  — частка людей, які в момент вибуху можуть опинитися в небезпечній зоні поза будівлями;  $\varphi$  — щільність розташування людей, чол./км<sup>2</sup>;  $F_i$  — площа території виробничого об'єкта, на яку впливає ПВХ з тиском  $\Delta P_{\phi}$ ;  $P_i$  — ймовірність поразки персоналу, що знаходиться в 1-й зоні дії ПВХ.

У десятому блоці проводиться оцінка наслідків, що можуть виникнути, та прийняття рішення про здійснення заходів з їх мінімізації. У подальшому проводиться заміна вихідних даних, проводяться повторні розрахунки і перевіряється доцільність прийнятого рішення. На основі результатів оцінки ступеня вибухозахисту об'єкта роблять висновки і пропозиції по кожному елементу і виробничому об'єкту в цілому: межа вибухозахисту виробничого об'єкта, найбільш вразливі його елементи, характер і ступінь руйнувань при максимальному надлишковому тиску, можливі збитки; межа доцільного підвищення рівня вибухозахисту найбільш вразливих елементів виробничого об'єкта і пропозиції (заходи) для підвищення межі ступеня вибухозахисту виробничого об'єкта.

### Висновки

Для оцінки ступеня вибухозахисту елементів виробничих об'єктів ХП до впливу ПВХ у якості критерію (узагальненого показника) прийнято регла-

ментовані параметри технологічних процесів відповідних підприємств за ступенем пожежо-вибухонебезпеки.

Запропоновано оцінку пожежо-вибухонебезпеки технологічного процесу підприємства проводити за допомогою таких допоміжних показників:

– надлишкового тиску, який утворюється при згорянні газо-, паро-, пило-повітряної суміші у виробничому приміщенні;

– розміру зон, які обмежені концентраційною межею розповсюдження полум'я газу і пари;

– розміру зони розповсюдження хмари ГПС, яка утворюється під час ААС, для визначення оптимального розташування виробничого персоналу і технічних засобів під час гасіння пожежі і розрахунку часу надходження хмари до місць їх розташування;

– параметрів тиску ПВХ, який утворюється при згорянні ГПС та ППС у відкритому просторі;

– небезпечних факторів, які виникають при руйнуванні технологічного обладнання внаслідок впливу на нього осередку пожежі;

– інтенсивності випаровування ГПС на відкритому просторі та у виробничому приміщенні.

Вибір параметрів для заданого технологічного процесу запропоновано визначати виходячи з можливих варіантів ААС, можливих сценаріїв її розвитку.

Для встановлення достовірного значення величини надлишкового тиску та визначення ступеня стійкості елементів конструкцій підприємства ХП у методику, що запропоновано було введено коефіцієнт  $K_2$ , який враховує геометричні особливості конструкції та коефіцієнт  $K_{б\text{уд}}$ , який враховує тип матеріалу з якого виготовлена будівля або споруда.

Запропоновано алгоритм оцінки ступеня вибухобезпеки елементів підприємств ХП до впливу ПВХ.

Запропоновані алгоритми були впроваджені у склад відповідного спеціального математичного і програмного забезпечення засобів автоматизованого управління охороною праці при виникненні ААС на підприємствах ХП.

Дослідження на модельних задачах показали стійку роботу алгоритмів, а також чутливість обраних показників ефективності методики, що запропонована.

### Література

1. *Giby Joseph*. Combustible dusts: A serious industrial hazard / Giby Joseph, CSB Hazard Investigation Team // *Journal of Hazardous Materials*, Volume 142, Issue 3, p. 589 – 591.

2. *Володченкова Н.В.* Дослідження стійкості промислових об'єктів щодо дії повітряної вибухової хвилі// Н.В. Володченкова, О.Г. Левченко. // *Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки*/ — К. — 2012 р. № 13 — с. 97 – 99.

3. *Володченкова, Н.В.* Влияние воздушной взрывной волны на объекты различных геометрических форм [Текст] / Н.В. Володченкова // *Техника и технология пищевых производств* : тез. докл. VIII междунар. науч.-техн. конф., 27 – 28 апр. 2011 г. — Могилев : УО «МГУП», 2011. — Ч. 2. — С. 169.

4. Mebarki A. Explosions and structural fragments as industrial hazard: domino effect and risks/ Mebarki Ahmed, Sandra Jerez, Igor Matasic, Gaëtan Prodhomme, Mathieu Reimeringer // Procedia Engineering, Volume 45. — 2012. p. 159 – 166.

## **ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ОТ ВЛИЯНИЯ ВОЗДУШНОЙ ВЗРЫВНОЙ ВОЛНЫ**

**Н.В. Володченкова, А.В. Хиврич**

*Национальный университет пищевых технологий*

**О.Г. Левченко**

*Институт электроники им. Е. Патона НАН Украины*

*Усовершенствован метод оценки пожаро-взрывоопасности элементов (зданий, оборудования, технологического процесса) производственных объектов пищевой промышленности к воздействию поражающих факторов воздушной взрывной волны.*

*Для установления достоверного значения величины избыточного давления и определения степени взрывозащиты элементов конструкций предприятия рассчитаны соответствующие коэффициенты.*

**Ключевые слова:** *авария, аварийная ситуация, пылевоздушная смесь, газо-воздушная смесь, воздушная ударная волна, производственный персонал, травмирование.*

## MATHEMATICAL DESCRIPTION OF THE EXTERNAL MASS TRANSFER DURING THE EXTRACTION FROM PLANT MATERIALS UNDER UNSTEADY MASS TRANSFER CONDITIONS

V. Zavialov

National University of Food Technologies

---

**Key words:**

Extraction  
Mathematical modeling  
External mass transfer  
Equilibrium state of a system  
Minimum time

**Article history:**

Received 01.04.2013  
Received in revised form  
19.05.2013  
Accepted 27.05.2013

**Corresponding author:**

E-mail:  
npnuht@ukr.net

---

**ABSTRACT**

The actual process of target components extraction from plant materials depends on the hydrodynamics and physical properties of the phases. Thus, the most difficult issue for the development and optimization of the extraction apparatus is the calculation of minimum time of extraction and the values for the current concentrations of substances extracted during the process. To this end, the author has carried out a mathematical modeling of the external mass transfer during the extraction from plant materials, considering the external diffusion-irregularity. A possible option of the model for the real extraction conditions is described, when a part of the solid phase surface is screened and kept under the unsteady-state flotation by an extractant. The equations for determining the minimum time of the process in such circumstances, as well as changes in the general mathematical description of the extracted substance concentration in the extractant are obtained. The minimum time of extraction is consistent with the relaxation time of the process, i.e., the time for which the driving force of the process is increased by a factor of  $e$  ( $e$  is the base of the natural logarithms). The resulting equations can be used in the development and optimization of solid-phase extractors.

---

## МАТЕМАТИЧНИЙ ОПИС ЗОВНІШНЬОГО МАСОБМІНУ ПРИ ЕКСТРАГУВАННІ ІЗ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В УМОВАХ НЕСТАЦІОНАРНОГО МАСОПЕРЕНОСЕННЯ

В.Л. Зав'ялов

Національний університет харчових технологій

*Представлені результати математичного моделювання зовнішнього масообміну при вилученні цільових компонентів із рослинної сировини з урахуванням зовнішньої дифузійної нерівномірності.*

*Отримано математичні моделі для визначення мінімального часу досягнення рівноважного стану системи та поточної концентрації цільових компонентів для застосування при оптимізації роботи твердофазової екстракційної апаратури.*

**Ключові слова:** екстрагування, математичне моделювання, зовнішній масообмін, рівноважний стан системи, мінімальний час.



Особливістю реального процесу вилучення цільових компонентів із рослинної сировини є зміна у часі фізичних умов в робочому об'ємі апарата, що визначаються плинними властивостями фаз та гідродинамічними умовами процесу.

Різноманітність існуючих теорій та математичного опису зовнішнього масообміну, що відбувається в екстракційній апаратурі ґрунтується на багатьох припущеннях і свідчить про те, що кращий варіант ще не вибрано [1], тому сьогодні ґрунтовні дослідження в галузі аналітичної теорії цього важливого для науки і практики питання продовжується багатьма науковими школами (Аксельруда Г.А., Сименішина Є.М., Пушанка М.М., Черевка О.І., Поперечного А.М. та ін.).

Найбільш складним питанням у цьому відношенні є математичний опис зовнішнього масообміну [2], що визначає досконалість екстракційної апаратури, тому наведений нижче аналітичний опис представляє певне бачення автора на ці обставини. Отримані математичні залежності для визначення мінімального часу екстрагування та поточної концентрації насичення екстрагенту цільовим компонентом можуть бути використані як варіант при оптимізації процесу.

Обґрунтувати та виконати математичний опис зовнішнього масообміну при вилученні цільових компонентів із рослинної сировини в умовах твердофазового екстрагування з урахуванням нерівномірності зовнішньої дифузії та отримання рівняння для визначення мінімального часу проведення процесу (часу досягнення рівноважного стану системи).

При міжфазовій взаємодії під час екстрагування швидкість зовнішнього масообміну визначається кінетичним рівнянням А.Н. Щукарева [3]:

$$\frac{dM}{dt} = \beta_F F (C^* - C),$$

де  $M$  — маса розчиненої речовини за час  $t$ , кг/с;  $F$  — поверхня масовіддачі, м<sup>2</sup>;  $C$  та  $C^*$  — відповідно поточна концентрація речовини в екстрагенті та її рівноважне значення, кг/м<sup>3</sup>;  $\beta_F$  — коефіцієнт масовіддачі, м/с.

Інколи для практичного використання останнього рівняння коефіцієнт масовіддачі відносять не до поверхні контакту фаз  $F$ , а до робочого об'єму апарата  $V$ , що зв'язаний з поверхнею залежністю  $V = F/a$ , де  $a$  — питома поверхня контакту фаз, тобто поверхня, віднесена до одиниці робочого об'єму апарата, м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup>.

Тоді рівняння масовіддачі матиме вигляд

$$\frac{dM}{dt} = \beta_F a V (C^* - C),$$

де  $\beta_F a = \beta$  матиме зміст об'ємного коефіцієнта масовіддачі, с<sup>-1</sup>.

В цьому випадку можна записати

$$\frac{dC}{dt} = \beta (C^* - C).$$

Розглянемо можливий варіант моделі зовнішнього масообміну для реальних умов екстрагування, коли частка поверхні твердої фази екранована поверхнею іншої частинки, або форма частинки має відхилення від правильної геометричної, або присутня нерівномірність обтікання поверхні екстрагентом тощо.

Враховуючи зазначене, введемо в рівняння конвективної дифузії доданок, що враховує квадратичний ефект нерівномірності перенесення цільового компонента в екстрагент по аналогії з рівнянням регресії:

$$\begin{cases} \frac{dc}{dt} = \beta(C^* - C) + \gamma(C^* - C)^2 \\ C(t_0) = C_0, \end{cases} \quad (1)$$

де  $\gamma$  — емпіричний коефіцієнт (коефіцієнт уточнення), що залежить від зовнішньої дифузійної нерівномірності перенесення речовини.

Цей коефіцієнт має аналогічний зміст до коефіцієнта активності поверхні  $f_n$  [3] для умов ідеального перемішування.

Для подальшого розв'язання та проведення інтерпретації наведеного припущення виконаємо заміну в позначеннях:

$$C^* - C = z \quad (2)$$

$$-\frac{dc}{dt} = \frac{dz}{dt}, \quad (3)$$

тоді 
$$-\frac{dz}{dt} = -\beta z - \gamma z^2 \quad (4)$$

або 
$$\begin{cases} \frac{dz}{dt} = -\beta z - \gamma z^2 \\ z(t_0) = z_0, \end{cases} \quad (5)$$

де  $z_0 = C^* - C(t_0)$ ,  $C(t_0) = C_0$  — початкова концентрація речовини в екстрагенті.

Домножимо рівняння (5) на  $dt$  та поділимо на  $(\beta z + \gamma z^2)$ , тоді отримаємо

$$\frac{dz}{z(\beta + \gamma z)} = -dt \quad (6)$$

Після інтегрування рівняння (6) матимемо:

$$\int \frac{dz}{z(\beta + \gamma z)} = -t + C', \quad (7)$$

де  $C'$  — стала інтегрування.

Для розв'язання лівої частин останнього рівняння, використовуючи метод невизначених коефіцієнтів, функцію  $\frac{1}{z(\beta + \gamma z)}$  подамо сумою простих дробів, в яких  $C'_1$  і  $C'_2$  — невизначені коефіцієнти:

$$\frac{1}{z(\beta + \gamma z)} = \frac{C'_1}{z} + \frac{C'_2}{\beta + \gamma z} = \frac{C'_1\beta + C'_1\gamma z + C'_2z}{z(\beta + \gamma z)} \quad (8)$$

Зводимо рівняння (8) до спільного знаменника  $z(\beta + \gamma z)$ .

Отже і чисельники повинні співпадати, тоді прирівнюємо коефіцієнти при однакових степенях величини  $z$ :

$$C_1'\beta + C_1'\gamma z + C_2'z = 1, \text{ тоді } \begin{cases} C_1'\beta = 1 \\ C_1'\gamma + C_2' = 0, \end{cases}$$

таким чином одержали систему лінійних рівнянь відносно  $C_1'$  і  $C_2'$ :  $C_1' = \frac{1}{\beta}$ ;

$$C_2' - C_1'\gamma = -\frac{\gamma}{\beta}.$$

Підставляючи  $C_1'$  і  $C_2'$  у вираз (8) отримуємо:

$$z \frac{1}{(\beta + \gamma z)} = \frac{1}{\beta z} - \frac{\gamma}{\beta(\beta + \gamma z)}. \quad (9)$$

Проінтегруємо останнє рівняння:

$$\begin{aligned} \int \frac{dz}{z(\beta + \gamma z)} &= \frac{1}{\beta} \ln z - \frac{\gamma}{\beta} \int \frac{dz}{\beta + \gamma z} = \frac{1}{\beta} \ln z - \frac{1}{\beta} \int \frac{d(\beta + \gamma z)}{\beta + \gamma z} = \\ &= \frac{1}{\beta} \ln z - \frac{1}{\beta} \ln(\beta + \gamma z) = \frac{1}{\beta} (\ln z - \ln(\beta + \gamma z)) = \frac{1}{\beta} \ln \frac{z}{\beta + \gamma z} \end{aligned} \quad (10)$$

Підставляючи отримане рівняння у ліву частину (7), маємо:

$$\frac{1}{\beta} \ln \frac{z}{\beta + \gamma z} = -t + C'. \quad (11)$$

Домножимо ліву і праву частину рівняння (11) на  $\beta$  і отримуємо:

$$\ln \frac{z}{\beta + \gamma z} = -\beta t + \beta C'. \quad (12)$$

Перейдемо у цьому рівнянні до експоненти:

$$\frac{z}{\beta + \gamma z} = e^{-\beta t} \cdot e^{C'} \quad (13)$$

Перепозначимо  $\beta C' = C'$  та визначасмо  $z = (\beta + \gamma z)e^{-\beta t} \cdot e^{C'}$ , (14)

або, розкривши дужки, отримуємо:  $z = \beta e^{-\beta t} e^{C'} + \gamma z e^{-\beta t} \cdot e^{C'}$  (15)

Для групування  $z$  перенесемо з (15) другий доданок у ліву частину рівняння, а праву частину залишимо без змін:

$$(1 - \gamma e^{-\beta t} \cdot e^{C'}) z = \beta e^{-\beta t} \cdot e^{C'}, \quad (16)$$

тоді 
$$z = \frac{\beta e^{-\beta t} \cdot e^{C'}}{1 - \gamma e^{-\beta t} \cdot e^{C'}}. \quad (17)$$

Використовуючи початкову умову маємо:

$$z(t_0) = \frac{\beta e^{-\beta t_0} \cdot e^{C'}}{1 - \gamma e^{-\beta t_0} \cdot e^{C'}} = C^* - C_0 \quad (18)$$

Із отриманого рівняння треба знайти  $C'$ , позбавляючись в ньому дробу. Для цього групуємо члени при  $C'$  і отримаємо:

$$\beta e^{-\beta t_0} \cdot e^{C'} = (C^* - C_0) - \gamma e^{-\beta t_0} \cdot e^{C'} (C^* - C_0) \quad (19)$$

звідки 
$$e^{C'} (\beta e^{-\beta t_0} + \gamma e^{-\beta t_0} (C^* - C_0)) = C^* - C_0, \quad (20)$$

або 
$$e^{C'} = \frac{C^* - C_0}{e^{-\beta t_0} (\beta + \gamma (C^* - C_0))}; \quad (21)$$

тоді 
$$e^{C'} \cdot \beta e^{-\beta t_0} = \frac{C^* - C_0}{\beta + \gamma (C^* - C_0)} e^{-\beta t} \cdot e^{\beta t_0}. \quad (22)$$

Повернемося до рівняння (17) і підставимо  $e^{C'}$  з рівняння (22) і тоді одержимо:

$$\begin{aligned} z &= \frac{\beta \frac{C^* - C_0}{\beta + \gamma (C^* - C_0)} \cdot e^{-\beta(t-t_0)}}{1 - \gamma \frac{C^* - C_0}{\beta + \gamma (C^* - C_0)} \cdot e^{-\beta(t-t_0)}} = \\ &= \frac{\beta (C^* - C_0) e^{-\beta(t-t_0)}}{(\beta + \gamma (C^* - C_0)) - \gamma (C^* - C_0) e^{-\beta(t-t_0)}} = \\ &= \frac{\beta (C^* - C_0) e^{-\beta(t-t_0)}}{\beta + \gamma (C^* - C_0) (1 - e^{-\beta(t-t_0)})} = C^* - C(t), \end{aligned} \quad (23)$$

$$\begin{aligned} C(t) &= C^* - \frac{\beta (C^* - C_0) e^{-\beta(t-t_0)}}{\beta + \gamma (C^* - C_0) (1 - e^{-\beta(t-t_0)})} = \\ &= C^* - \frac{\beta (C^* - C_0)}{\beta e^{\beta(t-t_0)} + \gamma (C^* - C_0) (e^{\beta(t-t_0)} - 1)} = \\ &= C^* - \frac{\beta (C^* - C_0)}{e^{\beta(t-t_0)} (\beta + \gamma (C^* - C_0)) - \gamma (C^* - C_0)}, \end{aligned} \quad (24)$$

Отже, остаточно отримано розв'язок рівняння (1).

Розглянемо окремий випадок для початку процесу масовіддачі, коли початковий час  $t_0 = 0$  і концентрація речовини в екстрагенті  $C_0 = 0$ .

Тоді, з рівняння (24), отримуємо:

$$C(t) = C^* - \frac{\beta C^*}{e^{\beta t} (\beta + \gamma C^*) - \gamma C^*} = C^* \left( 1 - \frac{\beta}{e^{\beta t} (\beta + \gamma C^*) - \gamma C^*} \right) \quad (25)$$

Мінімальний час екстрагування буде визначено за умови

$$C^* - C(t) = E, \quad (26)$$

де  $E > 0$  — відхилення поточної концентрації від рівноважної (задане мале число).

Підставимо  $C^* - C(t) = E$  у (25) і одержимо:

$$C^* - C(t) = \frac{\beta C^*}{e^{\beta t} (\beta + \gamma C^*) - \gamma C^*} = E. \quad (27)$$

Позбувшись дробу маємо :

$$\beta C^* = e^{\beta t} (\beta + \gamma C^*) E - \gamma C^* E \quad (28)$$

або 
$$e^{\beta t} (\beta + \gamma C^*) E = \beta C^* + \gamma C^* E = C^* (\beta + E\gamma). \quad (29)$$

Тоді 
$$e^{\beta t} = \frac{C^* (\beta + E\gamma)}{E(\beta + \gamma C^*)} \quad (30)$$

Прологарифмувавши останній вираз, маємо:

$$\beta t = \ln \frac{C^* (\beta + E\gamma)}{E(\beta + \gamma C^*)}. \quad (31)$$

Якщо чисельник і знаменник рівняння (31) поділимо на добуток ( $C^* \cdot E$ ), то отримаємо мінімальний час процесу для досягнення рівноважного стану системи:

$$t_{\min} = \frac{1}{\beta} \ln \frac{C^* (\beta + E\gamma)}{E(\beta + \gamma C^*)} \quad (32)$$

або 
$$t_{\min} = \frac{1}{\beta} \ln \frac{\gamma + \beta/E}{\gamma + \beta/C^*}. \quad (33)$$

Мінімальний час — це момент часу в який вперше відхилення від рівноважного стану буде дорівнювати  $E$ , а функція  $C(E)$  монотонно зростає. Отже, при  $t > t_{\max}$ , рушійна сила процесу досягне заданого малого значення  $E$ , або, інакше,  $C^* - C(t) < E$ .

Цей момент часу дорівнюватиме мінімальному значенню  $t_{\min}$  і відповідає уявленням про час релаксації процесу  $t_p$ , тобто час, за який рушійна сила процесу зміниться у «e» разів («e» — основа натуральних логарифмів), зміст та експериментальне визначення якого для екстракційних процесів викладено в роботі [4].

При використанні рівняння (25) для визначення поточного значення концентрації або побудови екстракційних кривих за заданих умов процесу важливо знайти коефіцієнт  $\gamma$ , що враховує дифузійну нерівномірність при вилученні цільових компонентів. Коефіцієнт активності поверхні може бути інтерпретований як відношення активної її складової  $F_{\text{акт}}$  до повної геометричної поверхні частинки  $F_{\text{геом}}$ . [5]:  $\gamma = F_{\text{акт}} / F_{\text{геом}}$ .

На рис.1 показана екстракційна крива, що побудована за рівнянням (25) для умов вилучення сухих речовин із тканини цукрового буряка та нанесені експериментальні дані, що отримані при періодичному віброекстрагуванні.

При цьому, розрахований мінімальний час екстрагування, за заданими відхиленнями від рівноважного стану  $E = 1\%$ , об'ємному коефіцієнті масовіддачі  $\beta = 4,5 \cdot 10^{-10} \text{ с}^{-1}$ , рівноважній концентрації 6 %, складає 15 хв.

Таким чином, наведені результати математичного моделювання зовнішнього масообміну при екстрагуванні із рослинної сировини в умовах нестационарного перенесення речовини можливо використовувати при конструюванні та оптимізації екстракційної апаратури.

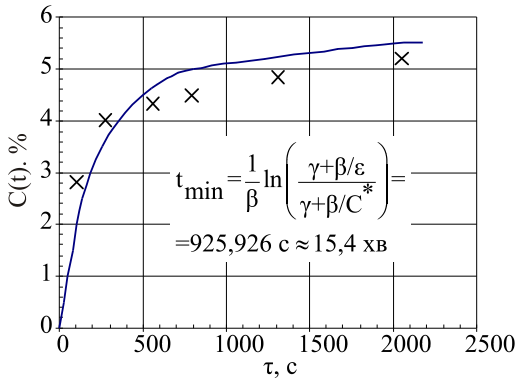


Рис. 1. Графік зміни поточної концентрації насичення екстрагенту в часі за рівнянням (25) та експериментальна інтерпретація мінімального часу досягнення рівноважного стану при твердофазовому екстрагуванні та розрахованого за рівнянням (33): 1 — крива за рівнянням (25); x — експериментальні дані при вилученні водорозчинних речовин з цукрового буряка.

### Література

1. Белоглазов И.Н. Твердофазные экстракторы / И.Н. Белоголовцев // — Ленинград: «Химия». Ленинградское отделение. — 1985. — 239 с.
2. Рудобашта С.П. Массоперенос с твердой фазой / С.П. Рудобашта // М.: «Химия». — 1980. — с. 7.
3. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А.Г. Касаткин // М.: «Химия». — 1971. — с. 428, 432, 580.
4. Лобода П.П. Перспективи застосування універсальних просторово-часових співвідношень при інтенсифікації та масштабуванні технологічних процесів / П.П. Лобода // Наукові праці УДУХТ. — 1993. — №1. — с. 60 – 64.
5. Завьялов В.Л. Интенсификация процесса экстрагирования из растительного сырья под действием низкочастотных механических колебаний: дис. канд. техн. наук: 05.18.12 / Завьялов Владимир Леонидович. — К., 1988. — с. 113.

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ВНЕШНЕГО МАССОБМЕНА ПРИ ЭКСТРАГИРОВАНИИ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В УСЛОВИЯХ НЕСТАЦИОНАРНОГО МАССОПЕРЕНОСА

В.Л. Завьялов

Национальный университет пищевых технологий

*Представлены результаты математического моделирования внешнего массообмена при извлечении целевых компонентов из растительного сырья с учетом внешней диффузионной неравномерности.*

*Получены математические модели для определения минимального времени достижения равновесного состояния системы и текущей концентрации целевого компонента для применения при оптимизации работы твердофазной экстракционной аппаратуры.*

**Ключевые слова:** экстрагирование, математическое моделирование, внешний массообмен, равновесное состояние системы, минимальное время.

УДК 664.8.022.03

## **CALCULATION OF TECH-CM PASTEURIZER-HOMOGENIZERS OF PERIODIC ACTION**

**E. Pahomova**

*National University of Food Technologies*

**S. Osipenko**

*Scientific and Production Private Enterprise «Tekhmash»*

---

**Key words:**

Hydrodynamic installation  
Cavitation  
Pasteurizer-homogenizer  
Heating equipment  
Multiplicity of circulating

**Article history:**

Received 20.04.2013  
Received in revised form 13.05.2013  
Accepted 01.06.2013

**Corresponding author:**

E-mail:  
npnuht@ukr.net

---

**ABSTRACT**

The ability of using the hydrodynamic facilities not only for chopping and homogenization of material, but also as heating equipment for products sterilization has been proved. Correlation between degree of crushing and product temperature has been described. Dependence of particles crushing degree on frequency rate of each particle passage through a zone of hydrodynamic influence in GDM is given. As the result of the research, the calculation of frequency circulation for a product heating up to the pasteurization temperature is shown.

## **РОЗРАХУНОК ПАСТЕРИЗАТОРІВ-ГОМОГЕНІЗАТОРІВ ПЕРІОДИЧНОЇ ДІЇ ТИПУ ТЕК-СМ**

**К.Ю. Пахомова**

*Національний університет харчових технологій*

**С.Б. Осіпенко**

*Науково-виробниче приватне підприємство «Інститут «Текмаш»*

*Доведено можливість використання гідродинамічних установок не тільки для подрібнення та гомогенізації матеріалів, але і в якості теплового обладнання для стерилізації продуктів. Наведено залежності між ступенем подрібнення, температурою продукту та кратністю проходження кожної часточки через зону гідродинамічної дії. Наведено розрахунок кратності циркулювання для нагріву продукту до температури пастеризації.*

**Ключові слова:** *гідродинамічна установка, кавітація, пастеризатор-гомогенізатор, гріюче обладнання, кратність циркулювання.*

Одним з перспективних напрямів в дослідженні процесів переробки рослинної сировини є удосконалення енерго- та ресурсомістких технологічних процесів і обладнання. Останнім часом, в умовах енергетичної кризи і різкого

зростання цін на енергопостачання, в харчовій промисловості все більше уваги приділяється пошуку нових рішень для забезпечення безвідходної переробки рослинної сировини з мінімальними витратами енергії на забезпечення промислової стерильності консервованого продукту. Найпоширенішим способом знищення мікрофлори рослинної сировини є теплова обробка, реалізація якої вимагає значних енерговитрат (нагрівання продукту ведеться за рахунок теплоносія (вода, пара)). Альтернативою може стати використання процесу кавітації для переробки рослинної сировини. [1, 2].

Метою нашої роботи було дослідити можливість використання гідродинамічних кавітаційних установок в якості пастеризаторів-гомогенізаторів для безвідходної переробки рослинної сировини при виготовленні гомогенізованих продуктів.

Дослідження проводились на гідродинамічних кавітаційних установках, розроблених НВПІ «Інститут «Текмаш» (Україна). Подібний клас апаратів названо пастеризаторами-гомогенізаторами і визначається як установки типу ТЕК-СМ. Слід зазначити, що процес обробки сировини в установках типу ТЕК-СМ суміщає подрібнення, гомогенізацію, перемішування, теплову обробку та деаерацію продукту. Для нагрівання текучої суміші використовуються тільки явища гідромеханіки: турбулентне тертя і кавітація. Крім того, забезпечується рівномірне подрібнення всіх частин сировини (включаючи шкірочку і насіння), що зменшує кількість відходів при виробництві до мінімуму. Така обробка дає можливість зберегти більшість природних біологічно активних речовин продукту, які зазвичай втрачаються в процесі переробки та з відходами.

Для визначення залежностей ступеня нагріву та подрібнення від кратності циркулювання сировини в установці слід, перш за все, визначити тривалість одного циклу роботи установки.

Технічні характеристики використовуваного апарату:

$Q$  — продуктивність насосу —  $30 \text{ м}^3/\text{год}$ ;

$N_{\text{эл}}$  — електрична потужність насосу —  $5,5 \text{ кВт}$ ;

$M_1, V$  — маса і об'єм сировини в апараті —  $30 \text{ кг}$ ;

$M$  — маса металу установки, що контактує із оброблюваною сировиною і нагрівається разом з нею —  $200 \text{ кг}$ ;

$t_n$  — початкова температура металу установки —  $55 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $328 \text{ K}$ ) (установка нагріта після попередніх варок);

$t_k$  — кінцева температура продукту і металу установки, що контактує з ним —  $88 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $361 \text{ K}$ );

$c_m$  — теплоємність сталі —  $462 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$ ;

Характеристики оброблюваної сировини:

Оброблювана сировина — чорниця;

$k$  — вміст розчинних сухих речовин в чорниці (визначені за рефрактометром) —  $11 \%$ ;

$t_0$  — початкова температура чорниці —  $3 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $276 \text{ K}$ );

$t_{\text{ст}}$  — кінцева температура пастеризації чорниці гомогенізованої —  $88 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $361 \text{ K}$ );

$W$  — вологовміст чорниці —  $86,5 \%$ ;



Тривалість одного циклу роботи установки типу ТЕК-СМ Т, с визначається як відношення об'єму, що займає продукт в установці  $V$ ,  $\text{м}^3$  до об'ємного розходу насосу  $Q$ ,  $\text{м}^3/\text{с}$ .

$$T = \frac{V}{Q} \quad (1)$$

В якості об'ємного розходу насосу для оцінки можна прийняти номінальний, приведений в паспортній характеристиці насосу. Об'єм, що продукт займає в установці, знаходиться як відношення маси оброблюваного продукту  $M$ , кг до його істинної густини  $\rho_u$ ,  $\text{кг}/\text{м}^3$ .

$$V = \frac{M}{\rho_u} \quad (2)$$

Істинну густину можна знайти як середньозважену величину, якщо відомий вміст сухих речовин і їх густина [3].

$$\rho_s = \frac{267000 \cdot k}{267 - k} \quad (3)$$

Відповідно до формули (3) істинна густина чорничної маси (плющених ягід чорниці) складає  $1043 \text{ кг}/\text{м}^3$ .

Підставляючи значення в формули (1, 2) визначимо тривалість одного циклу роботи установки:  $T = 3,5 \text{ с}$ .

В свою чергу час  $\tau$ , хв роботи установки до досягнення температури пастеризації  $t_{\text{ст}}$ ,  $^{\circ}\text{C}$  можна визначити виходячи з формули:

$$\tau = \frac{n \cdot T}{60} \quad (4)$$

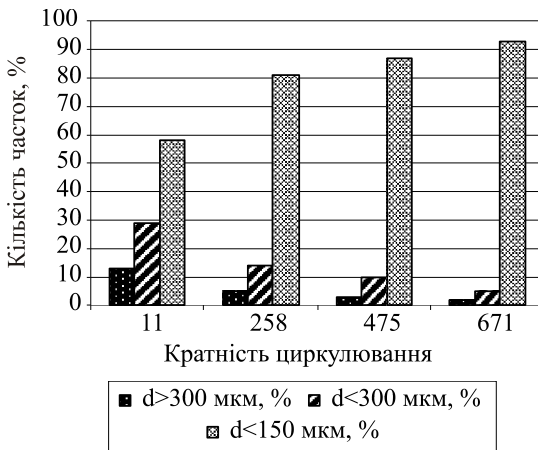


Рис. 1. Залежність розміру часток від кратності циркулювання продукту в установці типу ТЕК-СМ

де  $n$  — кратність циркулювання харчової рідини через гідродинамічний модуль до досягнення  $t = t_{\text{ст}}$ .

Відповідно до ДСТУ 4084 якість подрібнення гомогенізованих консервів повинна задовольняти таким вимогам: кількість часток м'якоті розміром більше  $150 \text{ мкм}$  не повинна перевищувати  $30 \%$ , з них часток розміром більше  $300 \text{ мкм}$  повинно бути не більше  $7 \%$  від загальної кількості часток [5].

На рис. 1 показана залежність розміру часток від кратності циркулювання продукту в установці типу ТЕК-СМ.

<sup>1</sup> За даними В.З. Жадан була отримана формула для розрахування істинної густини свіжих продуктів ( $\rho_i$ ,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ).

З наведених даних видно, що достатній ступінь подрібнення продукту досягається вже при 50 °С, що відповідає 258 циклам або 15 хв роботи установки. Подальша обробка зумовлена необхідністю забезпечення промислової стерильності продукту.

Для розрахунку кратності циркулювання для нагріву продукту до заданої температури були прийняті деякі спрощення:

1. Зміною густини та питомої теплоємності харчової рідини при нагріванні нехтуємо.

2. Для електродвигуна, використаного в установці типу ТЕК-СМ, ККД приймається  $\eta_{\text{эл}} = 0,9$ .

3. Витратами теплоти в навколишнє середовище нехтуємо.

Енергія харчової рідини  $E$ , Дж, що циркулює по замкненому контуру в апараті типу ТЕК-СМ, повністю переходить в теплову енергію, відповідно твердженню Н. Карно про можливість повного перетворення роботи в теплоту (дисипація енергії в'язкої рідини, що циркулює). Ця енергія нагріває рідину та метал апарату, який контактує з продуктом від початкової температури  $t_0$ , °С до заданої температури стерилізації (пастеризації)  $t_{\text{ст}}$ , °С:

$$E = (c \cdot M + c_m \cdot M_m) \cdot (t_{\text{cm}} - t_0) \quad (5)$$

Питома теплоємність  $c$ , Дж/(кг·К) соковитих фруктів на практиці визначається їх вологістю  $W$ , %. Функція  $c = f(W)$  описується формулою:

$$c = 1340 + 28,6 \cdot W \quad (6)$$

Зі зростанням температури питома теплоємність продуктів змінюється несуттєво [4].

Рівняння теплового балансу, без урахування втрат в навколишнє середовище (які зазвичай не перевищують 5 – 7 % від енергії, що виділяється в апараті), може бути записане у вигляді:

$$N \cdot \tau = E \quad (7)$$

де  $\tau$ , с — час досягнення температури  $t_{\text{cm}}$ , °С (визначається експериментально для кожного типу апарату).

Підставивши формулу (5) в (7), отримаємо:

$$(c \cdot M + c_m \cdot M_m) \cdot (t_{\text{cm}} - t_0) = N \cdot \tau \quad (8)$$

З цього виразу можна теоретично визначити тривалість роботи апарату, необхідну для досягнення заданої температури продукту.

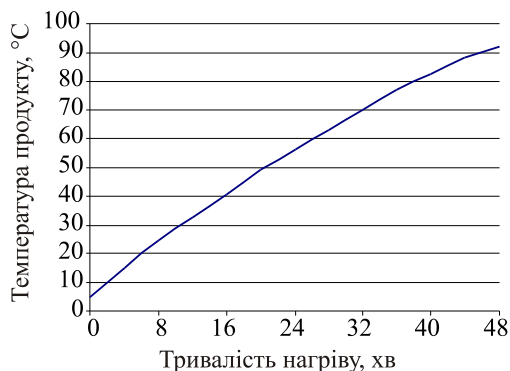
З іншого боку, кратність циркулювання харчової рідини  $n$  через гідродинамічний модуль визначається як відношення часу роботи установки  $\tau$ , с до тривалості одного циклу  $T$ , с. Звідси, використовуючи відношення (1 – 8) і, враховуючи різницю вихідних температур продукту і металу установки, що контактує з оброблюваним продуктом, отримаємо формулу для розрахунку кратності циркулювання:

$$n = \frac{[c \cdot M \cdot (t_{\text{cm}} - t_0) + c_m \cdot M_m \cdot (t_{\text{к}} - t_{\text{н}})] \cdot \rho \cdot Q}{N \cdot M} \quad (9)$$

Підставляючи вихідні дані в формулу (9) визначимо для вирішуваної задачі кратність циркулювання для нагрівання продукту до заданої температури:  $n = 671$ .

Необхідний час  $\tau$ , с роботи установки визначається із формули (8) і складає 2340 с (або 39 хв).

Проведені теоретичні розрахунки показали, що для досягнення продуктом (в даному випадку чорницею гомогенізованою) температури пастеризації 88 °С [6] необхідно 671 цикл, що еквівалентно 39 хвилинам роботи установки.



**Рис. 2.** Динаміка прогріву чорниці

Результати теоретичних розрахунків підтверджуються експериментальними даними, отриманими в ході проведення дослідження. Динаміку прогріву чорниці в установці типу ТЕК-СМ можна прослідкувати за графіком, наведеному на рис. 2.

За даним графіком видно, що фактично нагрівання продукту до 88 °С відбувається за 42 хв, тобто потрібно на 7 % більше часу, ніж розраховано. Це пояснюється витратами теплоти в навколишнє середовище.

### **Висновки**

Беручи до уваги отримані результати можна зробити висновок, що використання гідродинамічних установок (зокрема установок типу ТЕК-СМ) можливе не тільки в якості обладнання для подрібнення і гомогенізації, але і в якості гріючого обладнання для стерилізації продуктів. Особливо слід відмітити, що процеси подрібнення і нагрівання відбуваються одночасно і корелюють між собою, що дозволяє отримувати якісний гомогенний стерильний продукт без використання додаткового обладнання і витрат енергії. Ступінь подрібнення часток оброблюваного продукту прямо пропорційний кратності циркулювання.

### **Література**

1. Промтов М.А. Перспективы применения кавитационных технологий для интенсификации химико-технологических процессов / М.А. Промтов // Вестник ГГТУ. — 2008. — Т. 14, №4. — с. 12 – 15.
2. Герлига В.А., Притыка И.А., Селянский А.С. Методы кавитационного диспергирования/ Збірник наукових праць СНУЯЕтаП. — 2010. — с. 108 – 115
3. Пахомова Е.Ю. Исследование процесса стерилизации продукта в гидродинамическом аппарате периодического действия / Е.Ю. Пахомова, Ю.А. Дашковский // Актуальные научные вопросы: реальность и перспективы: сборник научных трудов по материалам Международной заочной научно-практической конференции. — Тамбов, 26 декабря 2011 г.: в 7 частях. Часть 1. — С 126 – 127.

4. А.С. Гинзбург, М.А. Громов, Г.И. Красовская. Теплофизические характеристики пищевых продуктов: Справочник. Издание второе, дополненное и переработанное. — М.: «Пищевая промышленность», 1980. — 288 с.

5. ДСТУ 4084 — 2001 «Консерви фруктові пюреподібні для дитячого харчування. Технічні умови» — Київ: Держспоживстандарт України, 2001.

6. Бабарин В.П., Мазохина-Поршнякова Н.Н., Рогачев В.И. Справочник по стерилизации консервов. — М.: Агропромиздат, 1987. — 271 с.

## **РАСЧЕТ ПАСТЕРИЗАТОРОВ-ГОМОГЕНИЗАТОРОВ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ТИПА ТЕК-СМ**

**Е.Ю. Пахомова**

*Национальный университет пищевых технологий*

**С.Б. Осипенко**

*Научно-производственное частное предприятие «Институт «Текмаш»*

*Доказана возможность использования гидродинамических установок не только для измельчения и гомогенизирования материалов, но и в качестве теплового оборудования для стерилизации продуктов. Приведены зависимости степени измельчения, температуры продукта и степени измельчения частиц от кратности прохождения каждой частицы через зону гидродинамического воздействия. Приведен расчет кратности циркулирования для нагревания продукта до температуры пастеризации.*

**Ключевые слова:** гидродинамическая установка, кавитация, пастеризатор-гомогенизатор, греющее оборудование, кратность циркулирования.

УДК 621.798

## AUGMENTATION OF SUGAR-CONTAINING ENVIRONMENTS FERMENTATION

A. Chagayda, V. Piddubny, I. Makcymenko, O. Boyko

National University of Food Technologies

---

**Key words:**

Osmotic pressure  
Ermentation  
Microorganisms  
Ethanol  
Thermodynamic  
parameters balance

**Article history:**

Received 08.04.2013  
Received in revised form  
18.05.2013  
Accepted 01.06.2013

**Corresponding author:**

E-mail:  
mif63@i.ua

---

**ABSTRACT**

The evaluation of the osmotic pressure impacts on the dynamics of sugar containing media fermentation as well as the thermodynamic parameters under which fermentation can be combined with simple distillation and continuous removal of ethanol with obtaining the resulting distillate with up to 50 % of  $C_2H_5OH$  were given. Due to osmotic pressure stabilization of solutions, fermentation process continues.

It is shown that the attempts to synthesize the osmophilic Saccharomycetes yeasts as fermentation media components still fail. The idea of combining the processes of fermentation and distillation of the environments in order to stabilize the osmotic pressure should be considered a promising line of fermentation technology, the aim of which is ethanol production.

---

## ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ЗБРОДЖУВАННЯ ЦУКРОВІСНИХ СЕРЕДОВИЩ

А.О. Чагайда, В.А. Піддубний, І.Ф. Максименко, О.О. Бойко

Національний університет харчових технологій

*Наведена оцінка впливів осмотичних тисків на динаміку зброджування цукровісних середовищ, термодинамічні параметри, за яких бродіння може суміщуватися з простою перегонкою і безперервним видаленням етанолу та одержанням дистилату з вмістом  $C_2H_5OH$  до 50 %. Завдяки стабілізації осмотичних тисків розчинів середовищ забезпечується можливість подовження бродіння.*

*Показано, що спроби науковців-мікробіологів синтезувати осмофільні дріжджі-цукроміцети як складові бродильних середовищ продовжують залишатися нерозв'язаними.*

*Ідею суміщення процесів бродіння і перегонки середовищ з метою стабілізації в них осмотичних тисків слід вважати перспективним напрямком розвитку бродильних технологій, метою яких є одержання етанолу.*

**Ключові слова:** осмотичні тиски, бродіння, мікроорганізми, етанол, термодинамічні параметри, баланс.

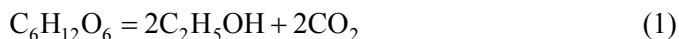
В процесах зброджування цукровмісних середовищ досягається збільшення осмотичних тисків за рахунок того, що кожна молекула глюкози, що знаходиться в розчині, перетворюється у дві молекули спирту і дві молекули діоксиду вуглецю. При цьому етиловий спирт і CO<sub>2</sub> з точки зору інтересів життєдіяльності мікроорганізмів оцінюються як шкідливі речовини, що накопичуються в середовищі. При цьому важливо не перевищувати їх критичні концентрації, хоча це положення протирічить інтересам наступної перегонки збродженого середовища і одержанню концентрованого алкоголю з обмеженнями енергетичних витрат [1 – 4]. У зв'язку з цим пошуки виробників і авторів статті задіяні на розв'язання цієї задачі, а названі складові процесів життєдіяльності мікроорганізмів оцінюються такими, які шкодять подальшому накопиченню спирту в середовищі. За умовами термодинамічної рівноваги діоксид вуглецю відносно нескладно вивести з бродильного середовища за рахунок його десатурації. Однак таке виведення з середовища CO<sub>2</sub> супроводжується втратами спирту і це означає, що наступною операцією має бути конденсація алкоголю із газопарової суміші з наступними змінами в технології перегонки. Звичайно, що зниження тиску нижче атмосферного приведе до збільшення швидкості десатурації і зниження розчинності газу. Проте, зважаючи на те, що і за атмосферного тиску система буде перебувати за цим показником в стані рівноваги, відмітимо певну обмеженість величини осмотичного тиску CO<sub>2</sub>. Однак подібної саморегуляції не відбувається для такої складової розчину як спирт, оскільки його розчинність від тиску не залежить. Вилучення спирту з такої системи можливо здійснити кип'ятінням середовища за знижених температур, які дозволяють функціонувати дріжджам.

Для подальших досліджень наведемо фізико-хімічні характеристики етанолу і його розчинів.

*Таблиця. Температура кипіння етанолу за тисків, нижчих атмосферного*

Тиск кПа (мм рт.ст.)	0,133 (1)	0,667 (5)	1,333 (10)	2,666 (20)	5,339 (40)
$t_{\text{кип}}, ^\circ\text{C}$	- 31,3	- 12,0	- 2,3	8,0	19,0
Тиск кПа (мм рт.ст.)	7,999 (60)	13,333 (100)	26,66 (200)	53,33 (400)	101,32 (760)
$t_{\text{кип}}, ^\circ\text{C}$	26,0	34,9	48,4	63,5	78,4

З таблиці інтерполяції визначимо, що температурі кипіння середовища 30,0 °C відповідає тиск 78,3 мм.рт.ст. Це означає, що за наявності цукру, який має поставлятися у середовище в безперервному режимі, бродиння буде продовжуватися і разом з тим безперервним має бути видалення утворюваних парових фаз етанолу, розчинника та діоксиду вуглецю. При цьому динаміка матеріальних потоків, що мають місце в системі, ґрунтується на рівнянні Гей-Люсака, яке наведемо у зв'язку з його наступними перетвореннями:



$$m_{\text{ц}} = m_{\text{ал}} + m_{\text{CO}_2}. \quad (2)$$

Рівняння (2) є аналогом умови (1), записаним для зручності подальшої математичної формалізації. При цьому символи  $m_{\text{ц}}$ ,  $m_{\text{ал}}$  та  $m_{\text{CO}_2}$  відображують відповідні кількості речовин у їх взаємних перетвореннях за певний проміжок часу. Усталеному режиму роботи системи і у відповідності до принципу суперпозиції має відповідати умова, в якій представлені матеріальні потоки:

$$\frac{dm_{\text{ц}}}{d\tau} = \frac{dm_{\text{ал}}}{d\tau} + \frac{dm_{\text{CO}_2}}{d\tau}, \quad (3)$$

де  $d\tau$  — елементарний час перебігу процесів.

Реалізація вхідного потоку цукру здійснюється з врахуванням концентрації останнього в потоці заторної маси. При цьому

$$m_{\text{ц}} = \psi m_{\text{зам}}, \quad (4)$$

де  $\psi$  — коефіцієнт, що враховує концентрацію цукрів.

Тоді

$$\frac{d(\psi m_{\text{зам}})}{d\tau} = \frac{dm_{\text{ал}}}{d\tau} + \frac{dm_{\text{CO}_2}}{d\tau}. \quad (5)$$

Реалізація заданої швидкості синтезу алкоголю є досяжною у зв'язку з можливістю варіацій концентрації мікроорганізмів. У зв'язку з цим умови (3) і (5) слід розглядати лише за першого наближення, оскільки їх необхідно доповнювати вихідним потоком маси мікроорганізмів. Однак з певною похибкою тут і надалі матеріальні баланси будемо вважати такими, які виконуються, оскільки приріст біомаси дріжджів насправді є обмеженим. Це обмеження, власне, визначає продуктивність системи, хоча певний діапазон впливу на систему існує через концентрацію дріжджової маси. Оскільки швидкості синтезу алкоголю і діоксиду вуглецю є наслідками одного і того ж процесу бродіння, то це означає, що контроль за ним є можливим за відслідковування одного з цих параметрів.

Оскільки, як показано, динаміка перетворення середовищ пов'язана з концентраціями мікроорганізмів і компонентів субстрату, то це означає залежність остаточного результату від обраної схеми проведення процесу.

Перетворення цукровмісних речовин у алкоголь і діоксид вуглецю є результатом життєдіяльності сукупності мікроорганізмів. Як і всі інші організми (рослинні і тваринні) дріжджова клітина для здійснення всіх енергозалежних процесів потребує енергетичних ресурсів. Перш за все це стосується таких процесів, як:

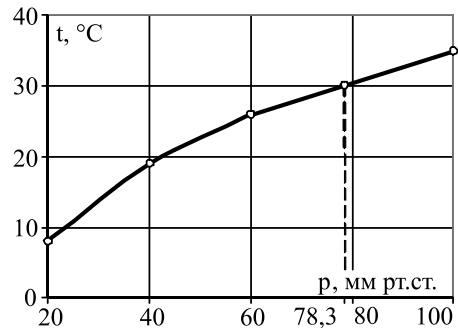
- утворення нової клітинної речовини;
- приймання і асиміляція речовин з навколишнього середовища;
- розщеплення і видалення непотрібних і шкідливих з'єднань;
- транспортування речовин всередині клітин.

Отримання енергії живими організмами досягається завдяки диханню, яке починається з розщеплення глюкози. Цей процес (гліколіз) відбувається в цитоплазмі клітини і після кількох складних проміжних реакцій виникає піруват (пірвіноградна кислота), який потім перетворюється в етанол і  $\text{CO}_2$ .

Властивість зброджувати піруват мають тільки дріжджі, однак за наявності кисню процес бродіння помітно сповільнюється або зовсім припиняється (ефект Пастера). З іншого боку, якщо концентрація цукру перевищує 0,1 г/л, то сповільнюється робота дихального ферментного комплексу клітини і разом з диханням відбувається бродіння (ефект Кребтрі).

Трансформації матеріального потоку цукру в складі розчину відповідає рівняння Гей-Люсака, а самі перетворення є результатом життєдіяльності дріжджів. При цьому з одного моля глюкози (180 г) при спиртовому бродінні утворюється 92 г етанолу і 88 г діоксиду вуглецю. У відповідності до законів збереження до матеріальних перетворень додаються енергетичні зміни. Енергетичним носієм у цій системі є цукор. Глюкоза і крохмаль виконують роль носіїв концентрованої хімічної енергії і можуть бути використані в енергетичних трансформаціях з різними ККД. Та обставина, що трансформація в напрямку одержання спирту завершується співвідношенням етанолу і діоксиду вуглецю як 92 : 88, вказує на ґрунтовні енергетичні і матеріальні втрати. При цьому, якщо енергетичні втрати можуть бути зменшені за рахунок використання вторинних ресурсів, то матеріальні втрати при бродінні є незворотними, оскільки діоксид вуглецю далеко не завжди знаходить використання в бродильних технологіях.

У роботі [1] наведено апаратурно-технологічну схему процесу бродіння під вакуумом. При цьому пропонується створювати знижені тиски безпосередньо в бродильних апаратах, що супроводжується технічними ускладненнями при забезпеченні умов міцності, оскільки за умов перегонки оптимальній температурі життєдіяльності дріжджів 30 °С відповідає фізичний тиск біля 78 – 79 мм ртутного стовпчика. Дані щодо кипіння етанолу за тисків нижче атмосферного наведені у таблиці та на графіку.



**Графік залежності температури кипіння етанолу від тиску**

Аналітичне узагальнення в межах тисків від 200 до 100 мм рт.ст. привело до умови

$$t = -62,28 + 20,72442 \ln(p+10), \quad (6)$$

де  $t$  — температура кипіння середовища, °С;  $p$  — тиск в міліметрах ртутного стовпчика.

Стосовно діапазону зміни тисків від 1 до 760 мм рт.ст. одержано залежність у формі

$$t = -13,39 - 19,28 \ln(p + 0,29). \quad (7)$$

Оскільки в запропонованій технології має місце суміщення в часі бродіння і перегонки, то діапазон температур має наближатися до оптимальних для дріжджів цукроміцетів і при цьому мають бути враховані теплові енергетичні потоки. З одного боку маємо тепловиділення у процесі бродіння,



з іншого — в режимі адіабатного генерування парової фази формується вихідний енергоматеріальний потік.

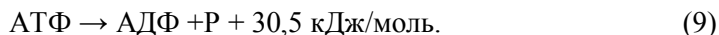
Складемо енергетичні баланси вказаних процесів.

Глюкоза має енергію, що визначається величиною 2870 кДж/моль, а спирт — 2640 кДж/моль. Різниця енергій складає 230 кДж/моль. Це значення характеризується як вільна ентальпія ( $\Delta G$ ) [1]. Однак в розпорядження дріжджових клітин передається тільки та енергія, яка у формі АТФ (аденозинтрифосфат) збереглася як хімічна (за спиртового бродіння — 2 молекули АТФ). АТФ — єдине у живій природі з'єднання, яке постійно здійснює передачу енергії. Воно зберігає одну одиницю енергії і може перетворювати цю хімічно збережену енергію в інші форми енергії.

Одержаний в результаті перетворень залишок втрачається у формі теплової енергії. Це означає, що з кількості  $\Delta G = 230$  кДж/(моль глюкози) дріжджова клітина отримує лише

$$2 \cdot 30,5 = 61 \text{ кДж/(моль глюкози)}, \quad (8)$$

де 30,5 кДж/моль відповідає енергії переходу аденозинтрифосфату в аденозиндіфосфат:



Залишок у кількості 169 кДж/(моль глюкози) виділяється у формі теплової енергії за стандартних умов. Таким чином на етапі бродіння перетворення 180 г глюкози у 92 г етанолу і 88 г діоксиду вуглецю супроводжується виділенням 169 кДж теплової енергії.

У відповідності до використовуваних технологій бродіння технологічні режими розраховуються на кінцеву концентрацію спирту в бродильному середовищі до 90 кг/м<sup>3</sup>. Тоді початкова питома концентрація глюкози становитиме:

$$M_{\text{цук}} = \frac{180 \cdot 90}{92} = 176,09 \text{ кг/м}^3.$$

Вказана маса цукру  $M_{\text{цук}}$  має бути зброджена за 72 год., що відповідає технологічному регламенту. Тоді середня швидкість зброджування

$$\frac{dM_{\text{цук}}}{d\tau} = \frac{176,09}{72} = 2,446 \text{ кг/год.},$$

а тепловиділення складає

$$Q_{\text{збр}} = \frac{2446 \cdot 169}{180} = 2296,5 \text{ кДж/(м}^3 \cdot \text{год.)}.$$

В процесах бродіння присутні лагфаза, фаза активного бродіння і доброджування. У зв'язку з цим вибирається припущення про можливість використання середньої швидкості  $dM_{\text{цук}}/d\tau$ .

Знайдену теплоту зброджування порівнюємо з теплотою фазового переходу в режимі адіабатного кипіння

$$Q_{\text{ф.пер}} = rM_{\text{сп}},$$

де  $M_{\text{сп}}$  — маса спирту, утворена в процесі бродіння в 1 м<sup>3</sup> середовища:

$$M_{\text{сп}} = \frac{dM_{\text{цук}}}{d\tau} \cdot \frac{180}{92} = 2,446 \cdot \frac{180}{92} = 1,25 \text{ кг}/(\text{м}^3 \cdot \text{год.}).$$

За теплоти пароутворення спирту 839,3 кДж/моль енергетичні витрати на одержання  $M_{\text{сп}}$  складуть:

$$Q_{\text{ф.пер}} = 1,25 \frac{839,3}{180} = 5828,5 \text{ кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{год.}).$$

Втрата теплової енергії середовищем складе

$$\Delta Q = Q_{\text{ф.пер}} - Q_{\text{збр}} = 5828,5 - 2296,5 = 3532 \text{ кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{год.}),$$

що за адіабатного процесу має привести до охолодження культурального середовища на величину

$$\Delta t = \frac{\Delta Q}{M_{\text{сер}}} = \frac{3532}{1000} = 3,532 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Це означає, що ведення процесу в адіабатних умовах неможливе, тому система потребує температурної стабілізації за рахунок підведення теплової енергії через сорочку бродильного апарату або іншим способом.

Енергетичний потенціал і температура конденсації паро-спиртової суміші зростають в результаті вакуумування і наступного стискання. Це дає можливість розміщення конденсатора в бродильному апараті і повернення в культуральне середовище енергії випару, збільшеної на еквівалент механічного стискання. Останнє призведе до порушення теплового балансу, але температура середовища може бути стабілізована за рахунок неповного охолодження конденсату.

### **Висновки**

Аналіз літературних джерел, накопиченого досвіду науковців і виробників та феноменологічні міркування дозволяють відмітити наступне:

– спроби науковців-мікробіологів синтезувати осмофільні дріжджі-цукроміцети, як складові бродильних середовищ продовжують залишатися нерозв'язаними. Максимальне накопичення етанолу стосується процесів вторинного бродіння шампанських вин з показником 12 %;

– ідею суміщення процесів бродіння і перегонки середовищ з метою стабілізації в них осмотичних тисків слід вважати перспективним напрямком розвитку бродильних технологій, метою яких є одержання етанолу.

### **Література**

1. Шиян П.Л., Сосницький В.В., Олійничук С.І. Інноваційні технології спиртової промисловості. Теорія і практика. — К.: Видавничий дім «Асканія», 2009. — 424 с.

2. Кадиева А.Т., Оверченко М.Б., Игнатова Н.И., Ринаева Л.В. Влияние экстремальных температур и осмоса на свойства новых рас *Sacharomyces cerevisiae* 985-Т и 935-О // Производство спирта и ликероводочных изделий. — 2003. — №4. — С. 38.

3. Маринченко В.С., Домарецкий В.А., Шиян П.Л. та ін. Технологія спириту. — Вінниця: «Поділля 2000», 2003. — 496 с.

4. Янчевский В.С., Егоров А.О. Применение вакуума при интенсификации сбраживания мелассного сусле // ФСП. — 1984. — № 8. — С. 4 – 8.

## **ИНТЕРСИФИКАЦИЯ СБРАЖИВАНИЯ САХАРОСОДЕРЖАЩИХ СРЕД**

**А.О. Чагайда, В.А. Поддубный, И.Ф. Максименко, О.О. Бойко**  
*Национальный университет пищевых технологий*

*Приведена оценка воздействий осмотических давлений на динамику сбраживания сахаросодержащих сред и термодинамические параметры, при которых брожение может совмещаться с простой перегонкой и непрерывным удалением этанола и получением дистиллята с содержанием  $C_2H_5OH$  до 50%. Благодаря стабилизации осмотического давления растворов сред обеспечивается возможность продления брожения.*

*Показано, что попытки ученых-микробиологов синтезировать осмофильные дрожжи-сахаромицеты как составляющие бродильных сред продолжают оставаться нерешенными.*

*Идею совмещения процессов брожения и перегонки сред с целью стабилизации в них осмотических давлений следует считать перспективным направлением развития бродильных технологий, целью которых является получение этанола.*

**Ключевые слова:** осмотические давления, брожение, микроорганизмы, этанол, термодинамические параметры, баланс.

УДК 621.316

## OPTIMAL OPERATION OF REACTIVE POWER SOURCES ENTERPRISE

S. Baluta, I. Izvolensky, V. Shesterenko  
*National University of Food Technologies*

---

<b>Key words:</b> Reactive power Supply system Operation efficiency	<b>ABSTRACT</b> In the article the reactive power supply system of plants is presented. The ways of increasing operation efficiency of electrical power equipment are suggested. The problems of their engineering implementation and research implementation and research trends are considered.
<b>Article history:</b> Received 01.06.2013 Received in revised form 15.06.2013 Accepted 01.07.2013	
<b>Corresponding author:</b>  E-mail: npnuht@ukr.net	

---

## ОПТИМАЛЬНИЙ РЕЖИМ РОБОТИ ДЖЕРЕЛ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

С.М. Балюта, І.Є. Изволенський, В.Є. Шестеренко  
*Національний університет харчових технологій*

*В статті рекомендовано джерела реактивної потужності підприємства об'єднати в систему, що дозволить суттєво підняти ефективність роботи їх. Розглянуто проблеми вибору потужності цих джерел та впровадження системи в залежності від особливостей кожного підприємства.*

**Ключові слова:** реактивна потужність, система електропостачання, ефективність роботи, компенсація.

На промислових підприємствах для компенсації реактивних навантажень використовують конденсатори і синхронні двигуни. Найбільшого поширення дістали конденсатори. Невелика маса, відсутність частин, що обертаються, незначні втрати енергії, простота обслуговування, безпечність і надійність в експлуатації дозволяють використовувати конденсатори для компенсації реактивної потужності на всіх ступенях системи електропостачання [1, 2, 3, 4]. Синхронні двигуни широко використовуються на підприємствах для приводу пристроїв, що не потребують регулювання частоти обертання (компресорні, насосні, вентилятори і т.ін.). Двигуни можуть працювати з випереджаючим коефіцієнтом потужності й компенсувати реактивну потужність інших електроприймачів. Компенсуюча здатність двигуна визначається навантаженням

на його валу, напругою й струмом збудження. Синхронні двигуни (СД) застосовуються для приводу механізмів з тривалим режимом роботи — насосів, вентиляторів і т.ін. Заводи вітчизняної електропромисловості випускають СД з номінальним випереджальним коефіцієнтом потужності, що дорівнює 0.9 і можуть бути використані як джерело реактивної потужності (ДРП). При цьому технічна змога використовувати для цього СД обмежується найбільшою реактивною потужністю, яку він може генерувати без порушення умов допустимого нагріву обмоток статора й ротора. Синхронні двигуни дозволяють як плавно змінювати реактивну потужність, що генерується, зміною струму збудження, так і підтримувати її постійною.

Використання СД як ДРП дозволяє зменшити кількість інших компенсуючих пристроїв. При техніко-економічному порівнянні СД з іншими ДРП необхідно визначення втрат активної потужності [2,3].

Критерієм раціонального вирішення задачі компенсації реактивної потужності є мінімум приведених витрат. Вони складаються з витрат на компенсуючі, регулюючі та супутні пристрої, з витрат на регулювання реактивної потужності та передачу її по елементах мережі. Ці витрати включають складові, що не залежать від величини реактивної потужності, так і ті що залежать від неї в першому або другому ступені. Кожний синхронний двигун (СД) може бути джерелом реактивної потужності, номінальне значення якої

$$Q_{CD} = P_{CD \text{ ном}} \cdot tg\phi_{\text{ном}}, \quad (1)$$

де  $P_{CD \text{ ном}}$  — номінальна активна потужність СД,  $tg\phi_{\text{ном}}$  — номінальний коефіцієнт потужності.

Якщо коефіцієнт завантаження СД менше одиниці  $K_3 < 1$ , економічно доцільно використовувати повністю очікувану реактивну потужність СД

$$Q_{CD} = \alpha_M \cdot S_{CD \text{ ном}}, \quad (2)$$

де  $\alpha_M$  — коефіцієнт допустимого перевантаження СД, який залежить від його завантаження активною потужністю.

Коефіцієнт  $\alpha_M$  може визначатися за формулою

$$\alpha_M = \sin \phi_{\text{ном}} + (1 - K_3) \cdot \left( \frac{\sin \phi_{\text{ном}}}{48 \cdot \sin \phi_{\text{ном}} - 32} + 0,4 \right), \quad (3)$$

де  $K_3$  — коефіцієнт завантаження СД активною потужністю.

Після розрахунку допустимого значення реактивної потужності СД необхідно розрахувати економічно доцільне навантаження двигуна реактивною потужністю

$$Q_{Cде} = \frac{3_{BK} \cdot Q_{CD \text{ ном}} - D_1 \cdot C_0}{2 \cdot D_2 \cdot C_0}, \quad (4)$$

де  $D_1$ ,  $D_2$  — параметри СД (приймаються за каталожними та довідковими даними),  $C_0$  — вартість втрат енергії,  $3_{BK}$  — питома вартість високовольтних КУ.

Перед тим як визначати потужність пристроїв компенсації, необхідно врахувати реактивну потужність, що генерується повітряними й кабельними ЛЕП з номінальними напругами понад 20 кВ [2, 3]. Перевірити доцільність використання реактивної потужності генераторів місцевих електростанцій і синхронних двигунів підприємства і можливість зменшення пропускної здатності елементів живлячої та розподільної мережі із збільшенням ступеня компенсації (зменшення числа й потужності трансформаторів, зниження перерізу проводів і кабелів і т.ін.) Необхідно вибрати спосіб керування компенсуючими пристроями (ручний, дистанційний або автоматичний), а також параметр регулювання (за напругою, реактивною потужністю, часом і т. ін.), врахувати додатковий економічний ефект від впливу пристроїв компенсації на режим напруг [4].

Розрахункові витрати

$$Z = E \cdot (Q_{BK} \cdot Z_{BK} + Q_{HK} \cdot Z_{HK}) + C_0 \cdot (\Delta P_B \cdot Q_{BK} + \Delta P_H \cdot Q_{HK}) + \Delta H, \quad (5)$$

де  $Z_{BK}, Z_{HK}$  — питома вартість КУ високої напруги та нижчої напруги,  $\Delta P_B, \Delta P_H$  — питомі втрати активної потужності в КУ.

Витрати внаслідок перетоків реактивної потужності в трансформаторі та ЛЕП

$$\Delta H = \frac{C_0}{U^2} \cdot [M(Q_L^2) \cdot r_L + M(Q_T^2) \cdot r_T], \quad (6)$$

де  $M(Q_L^2), M(Q_T^2)$  — математичне очікування  $Q$  в трансформаторі та ЛЕП.

Оскільки  $Q_T = Q - Q_{KV\Sigma}$ , то

$$Q_L = Q + \Delta Q_T - Q_{KV\Sigma}, \quad (7)$$

де  $\Delta Q_T$  — втрати реактивної потужності в трансформаторі.

$$\begin{aligned} M(Q_L^2) &= M[Q^2 + \Delta Q_T^2 + Q_{KV\Sigma}^2 + 2 \cdot Q \cdot \Delta Q_T - 2 \cdot Q \cdot Q_{KV\Sigma} - 2 \cdot \Delta Q_T \cdot Q_{KV\Sigma}] = \\ &= Q^2 + \Delta Q_T^2 + Q_{KV\Sigma}^2 + 2 \cdot Q \cdot \Delta Q_T - 2 \cdot Q \cdot Q_{KV\Sigma} - 2 \cdot \Delta Q_T \cdot Q_{KV\Sigma} + \delta_Q^2 + \\ &\quad + \delta_{KV\Sigma}^2 + 2 \cdot K_{QQ_T} \end{aligned} \quad (8)$$

де  $\Delta Q_T$  — математичне очікування втрат реактивної потужності в трансформаторі,  $\delta_Q^2$  — дисперсія реактивної потужності, що споживається,  $K_{QQ_T}$  — кореляційний момент.

Аналогічно

$$M(Q_T^2) = Q^2 + Q_{HK}^2 - 2QQ_{HK} + \delta_Q^2. \quad (9)$$

Підставляючи ці вирази, одержимо

$$\begin{aligned} Z &= E(Z_{HK}Q_{HK} + Z_{BK}Q_{BK}) + C_0(\Delta P_H Q_{HK} + \Delta P_B Q_{BK}) + \\ &+ \frac{C_0}{U^2} [(Q^2 + \Delta Q_T^2 + Q_{KV\Sigma}^2 + 2Q\Delta Q_T - 2QQ_{KV\Sigma} - 2\Delta Q_T Q_{KV\Sigma} + \\ &\quad + \delta_Q^2 + \delta_{Q_T}^2 + 2K_{QQ_T})r_L + (Q_H^2 + Q_{HK}^2 - 2QQ_{HK} + \delta_Q^2)]r_T. \end{aligned} \quad (10)$$

Для мінімізації складемо функцію

$$f = \frac{E}{C_0} (3_{HK} Q_{HK} + 3_{BK} Q_{BK}) + \Delta P_H Q_{HK} + \Delta P_B Q_{BK} + \frac{r_T}{U^2} (Q_{HK}^2 - 2Q_{HK} Q_{BK}), \quad (11)$$

Витрати мінімальні при

$$\frac{\partial f}{\partial Q_{HK}} = 0, \text{ та } \frac{\partial f}{\partial Q_{BK}} = 0,$$

де  $f = f + \phi \cdot (Q_{KV\Sigma} - Q_{HK} - Q_{BK})$ .

Розглянемо систему двох рівнянь

$$\left. \begin{aligned} \frac{E}{C_0} 3_{BK} + \Delta P_B - \phi &= 0 \\ \frac{E}{C_0} 3_{HK} + \Delta P_H + \frac{2r_T}{U^2} (Q_{HK} - Q_{BK}) - \phi &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (12)$$

Розв'язок цієї системи

$$Q_{HK} = Q - \frac{U^2}{2r_T} \cdot \left[ \frac{E}{C_0} \cdot (3_{HK} - 3_{BK}) + \Delta P_H - \Delta P_B \right] \quad (13)$$

$$Q_{BK} = Q_{\Sigma KV} - Q_{HK}$$

При визначенні  $Q_{HK}$  необхідна перевірка

$$P_P^2 + (Q_P - Q_{HK})^2 \leq \beta^2 S_{НОМ}^2, \quad (14)$$

де  $P_P, Q_P$  — розрахункові значення активної та реактивної потужності,  $\beta$  — коефіцієнт навантаження трансформатора,  $S_{НОМ}$  — номінальна потужність трансформатора.

Враховуючи, що

$$\beta S_{НОМ} = S_P$$

Знайдемо

$$S_P = \sqrt{P^2 + Q^2} + \beta \cdot \sqrt{\delta_P^2 + \delta_Q^2}, \quad (15)$$

де  $P, \delta_P$  — математичне очікування та дисперсія активної потужності вузла.

Для визначення  $Q_{HK}$

$$\beta S_{НОМ} = \sqrt{P^2 + (Q - Q_{HK})^2} + \beta \cdot \sqrt{\delta_P^2 + \delta_Q^2}. \quad (16)$$

Після спрощення

$$Q_{HK} = Q - \sqrt{(\beta \cdot S_{НОМ} - \beta \cdot \sqrt{\delta_P^2 + \delta_Q^2})^2 - P^2}. \quad (17)$$

Реактивна потужність  $j$ -ої ділянки мережі

$$Q(t) = \sum_{j=1}^n [Q_j(t) - Q_{KV i}], \quad (18)$$

де  $Q(t)$  — реактивна потужність навантаження,  $Q_{KV}$  — потужність конденсаторних установок.

Для вибору КУ необхідно мінімізувати функцію

$$f = \sum_{i=1}^n r_i \left[ \sum_{j=1}^i (Q_i - Q_{Kvj}) \right]^2 + \sum_{j=1}^i \sum_{e=1}^i K_{je}, \quad (19)$$

де  $Q_j$  — математичне очікування реактивної потужності навантаження в  $j$  — му вузлі навантаження,  $K_{je}$  — кореляційний момент випадкових величин  $Q_j(t)$  та  $Q_e(t)$ .

Максимальне значення потужності КУ

$$Q_M = M(Q_\Sigma) + \beta \cdot \delta_x, \quad (20)$$

де  $M(Q_\Sigma)$  — математичне очікування реактивної потужності, що споживається в мережі,  $\delta_x$  — середньоквадратичне відхилення цієї потужності,  $\beta$  — кратність міри розсіювання.

Втрати електричної енергії

$$\Delta W_i = \frac{r_i}{U_{ном}^2} \cdot \sum_{k=1}^{\omega} T_k [M_k(P_i^2) + M_k(Q_i^2)], \quad (21)$$

де  $M_k(P_i^2)$  — математичне очікування активної потужності,  $M_k(Q_i^2)$  — математичне очікування квадрату реактивної потужності,  $\omega$  — кількість інтервалів стаціонарності та ергодійності,  $T_k$  — тривалість цих інтервалів.

Для вибору компенсуючих пристроїв досить мінімізувати функцію

$$f = \sum_{i=1}^n r_i [M^2(Q_i) + D(Q_i)], \quad (22)$$

де  $M(Q_i)$  — математичне очікування  $Q$  на  $i$ -й ділянці мережі,  $D(Q_i)$  — дисперсія значення цієї потужності.

У сучасних схемах застосовують способи розподілення компенсуючих пристроїв по вузлах мережі: 1) пропорційно реактивним навантаженням вузлів; 2) за мінімумом зведених затрат; 3) за мінімумом втрат енергії. У зв'язку з високим ступенем компенсації реактивної потужності на підприємствах, що проектується, й застосуванням багатосекційних конденсаторних установок, які монтуються звичайно на ТП, два останніх способи не забезпечують великих переваг, хоча трудовитрати на розрахунки по них на порядок вищі.

Місцеве регулювання з допомогою індивідуальних регуляторів дозволяє до мінімуму знизити втрати енергії у мережах споживача, що викликані перетоками реактивної потужності. Проте такий вид регулювання не дозволяє врахувати режим роботи енергосистеми, і конденсаторні установки споживача можуть бути вимкнені в періоди нестачі реактивної потужності в енергосистемі.

На централізоване регулювання, що виконується підімкненням конденсаторних установок до АСДУ енергосистеми, у даний час покладаються великі надії. Але ця система потребує значної кількості давачів і каналів зв'язку, що є важкорозв'язуваною задачею. Крім того, централізоване регулювання враховує, в основному, інтереси енергосистеми й може призвести до завищення втрат енергії у мережах окремих споживачів [2, 3].



Споживання реактивної потужності протягом доби нерівномірне. Режим роботи всіх джерел реактивної потужності повинен відповідати графіку споживання реактивної потужності. Частина компенсуючих установок повинна працювати в тривалому режимі роботи (базисна ділянка графіка). Це нерегульовані КУ. Потужність інших КУ необхідно змінювати в залежності від графіка споживання реактивної потужності. Найменші питомі втрати мають конденсаторні батареї напругою вище 1000 В. Найбільші — синхронні двигуни (СД) невеликої потужності. Чим менші втрати в КУ, тим вигідніше використовувати їх в тривалому режимі роботи і навпаки, КУ з більшими втратами варто підключати короткочасно. Наприклад, для покриття реактивних навантажень в години максимуму енергосистеми, а також для покриття піків графіка. Таким чином, в тривалому, базовому, режимі варто використовувати високовольтні КУ. Регульовані КУ напругою 0,4 кВ і синхронні двигуни з низькими втратами (великої потужності, швидкохідні) для покриття основного графіка, СД з високими питомими втратами тільки для компенсації короткочасних піків графіка [1]. Системам компенсації реактивної потужності підприємств притаманна ієрархічна структура та висока складність. Критерієм оптимальності при оперативному керуванні компенсацією є мінімум втрат електроенергії.

### Висновки

Суттєвим резервом підвищення ефективності може бути система комплексної компенсації реактивної потужності, що створена на базі сучасних технічних та обчислювальних засобів. Система дозволяє змінити акценти в керуванні потужностями КУ від децентралізації до забезпечення системної цілеспрямованості вирішення проблеми, що концептуально пов'язана з оптимізацією режиму електроспоживання на промисловому підприємстві. Система комплексної компенсації дозволяє підтримувати потоки реактивної потужності в елементах системи електропостачання на оптимальному рівні, з максимальним ефектом використовувати встановлені джерела реактивної потужності, оскільки не допускається вимкнення КУ в періоди дефіциту реактивної потужності у вузлі мережі. В резервних дизельних електростанціях, що складаються з дизельного двигуна та електрогенератора, можна використовувати електрогенератор як джерело реактивної потужності в періоди безаварійної роботи системи електропостачання [1].

### Література

1. Патент України № 52809, Н02 J 3/12. — Оптимальний спосіб використання резервної дизельної електростанції — / Балюта С.М. Шестеренко В.Є., — Опубл. 10.09.2010. Бюл. №17.
2. *Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів*. Затверджено наказом Міністерства палива та енергетики України від 25.10.2006.
3. *Правила користування електричною енергією*. Затверджено постановою НКРЕ 31.07.2005 № 910. Зареєстровано в міністерстві юстиції України 18.11.2005 № 1399/11679.

4. Патент України №27126, H02J 3/12. — Спосіб керування джерелами реактивної потужності промислового підприємства. / Шестеренко В.Є., Шестеренко О.В., — Опубл.25.10.2007. Бюл. № 16.

## **ОПТИМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ ИСТОЧНИКОВ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

**С.Н. Балюта, И.Е. Изволенский, В.Е. Шестеренко**

*Национальный университет пищевых технологий*

*В статье рекомендовано источники реактивной мощности предприятия объединить в систему, что позволит существенно поднять эффективность их работы. Рассмотрены проблемы выбора мощности этих источников и внедрения системы в зависимости от особенностей каждого предприятия.*

**Ключевые слова:** реактивная мощность, система электроснабжения, эффективность работы, компенсация.

УДК 621.317.7

**STATE ENTERPRISE ALL-UKRAINIAN STATE  
RESEARCH AND PRODUCTION CENTER FOR  
STANDARDIZATION, METROLOGY, CERTIFICATION  
AND CONSUMERS' RIGHTS PROTECTION**

S. Atarod, V. Brzhezitsky, J. Garan, I. Masluchenko

*National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute»*

**Yu. Anokhin**

*State Enterprise All-Ukrainian State Research and Production Center for  
Standardization, Metrology, Certification and Consumers' Rights Protection*

---

**Key words:**

A high-voltage divider  
Scale transformation of  
voltage  
Electric power quality  
characteristics  
Modeling of a high-vol-  
tage divider

---

**ABSTRACT**

In article problems of determination of quality characteristics of the electric power with use of high-voltage dividers are observed, the analysis of real distribution of capacities of elements of the high-voltage divider arm is made, effect of this distribution on voltage divider characteristics is calculated, recommendations concerning decrease of the maximum inaccuracy of a high-voltage divider are given.

---

**Article history:**

Received 18.06.2013  
Received in revised form  
01.07.2013  
Accepted 20.07.2013

---

**Corresponding author:**

E-mail:  
npnuht@ukr.net

---

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ПОДІЛЬНИКІВ  
НАПРУГИ, ПРИЗНАЧЕНИХ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ  
ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ**

S. Atarod, V.O. Brzhezitsky, J.O. Garan, I.M. Masluchenko

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний  
інститут»*

**Ю.Л. Анохін**

*Державне підприємство «Всеукраїнський державний науково-виробничий центр  
стандартизації, метрології, сертифікації та захисту прав споживачів»*

*В статті розглянуті питання визначення показників якості електроенергії за допомогою високовольтних подільників напруги, виконано аналіз реального розподілу ємностей елементів високовольтного плеча подільника напруги, розрахований вплив цього розподілу на характеристики подільника напруги,*

надані рекомендації щодо зменшення максимальної похибки високовольтного подільника напруги.

**Ключові слова:** високовольтний подільник напруги, масштабне перетворення напруги, показники якості електроенергії, моделювання високовольтного подільника напруги

Питання якості електроенергії є актуальним для розвинених країн вже протягом кількох десятків років. Дане питання з'явилося одночасно з появою електрообладнання, чутливого до неякісного енергоживлення. Це, як правило, високоточне електронне обладнання, комп'ютерні системи, медичне обладнання, конвеєрні автоматизовані лінії з випуску, в тому числі, харчової продукції.

На даний час з питань нормування якості електроенергії діє міждержавний стандарт ГОСТ 13109 [1]. Даний стандарт не тільки затверджує відповідні нормативи показників якості електроенергії, а й визначає методики визначення цих показників. Особливістю цього стандарту є нормативи визначення показників якості електроенергії у високовольтних електромережах до 750 кВ включно, оскільки значна частина потужних підприємств має власні високовольтні підстанції, які живлять всі комплекси цих підприємств та забезпечують безперебійну роботу технологічних ліній виробництва.

В останні роки Російська Федерація, країни Євросоюзу та інші держави переходять на нові стандарти визначення якості електроенергії, наприклад, ГОСТ Р 54149 — 2010 [2] (Російська Федерація), EN 50160:2010 [3] (країни Євросоюзу). Ці стандарти мають більш жорсткі вимоги до показників якості електроенергії, ніж ГОСТ 13109, проте, не мають вимог щодо визначення цих показників у високовольтних електромережах всіх класів напруг та вимог щодо масштабних перетворювачів високої напруги, здатних з певною точністю перетворювати високу напругу в напругу, що подається на вхід електронних приладів контролю показників якості електроенергії. Саме відсутність або значна коштовність високовольтних масштабних перетворювачів напруги відповідної точності є причиною того, що у [2] розглядаються лише вимоги до тривалих процесів у електромережах та не нормуються імпульсні перенапруги, які становлять особливу загрозу чутливому електрообладнанню.

У попередній публікації [4] досліджені можливості використання серійних трансформаторів напруги у якості масштабних перетворювачів високої напруги для визначення показників якості електроенергії та показано, що ці електричні апарати не здатні якісно перетворювати навіть гармонічні складові напруги, не кажучи вже про складні перехідні імпульсні процеси перенапруг. Виходом з цієї ситуації є використання в якості масштабних перетворювачів високої напруги високовольтних подільників напруги, серед яких можна виділити широкосмугові подільники напруги змішаного (R, C) типу.

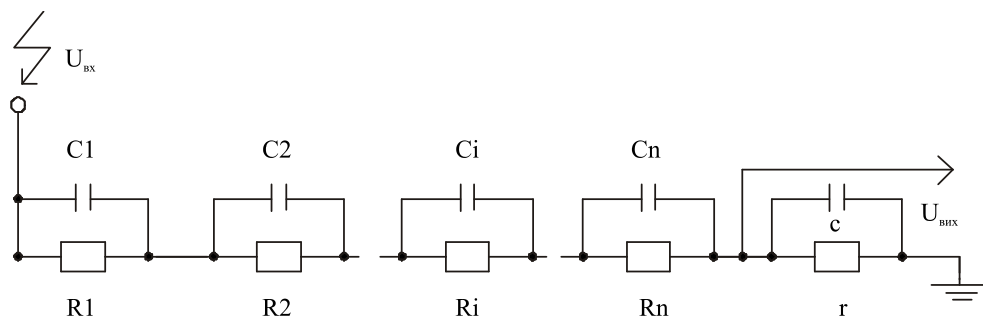
Проте, теоретичні дослідження характеристик таких подільників напруги обмежені складністю комплексного підходу та необхідністю використання математичних пакетів кінцево-елементного моделювання тривимірних електричних полів. Важливим є також питання розрахунку характеристик ємнісно-резистивного подільника напруги на етапі його проектування.

Значна частина з досліджень й розробок високовольтних широкосмугових подільників напруги ємнісно-резистивного типу проводилась і проводиться на кафедрі техніки і електрофізики високих напруг Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» та в Державному підприємстві «Укрметртестстандарт». Так, вперше було виявлено вплив неідентичності елементів на характеристики високовольтних подільників напруги змішаного типу, були одержані формули для амплітудно-частотних та фазо-частотних характеристик таких подільників напруги [5]. Однак, вплив неідентичності елементів був розглянутий лише за нормального закону розподілу ємностей елементів високовольтного плеча.

Задачею даної статті є дослідження впливу неідентичності елементів високовольтного плеча подільника напруги на його характеристики за реальних умов розподілу ємностей елементів.

**Аналіз впливу реального розподілу ємностей елементів високовольтного плеча подільника напруги на його характеристики**

Схема елементів високовольтного та низьковольтного плечей подільника напруги ємнісно-резистивного типу представлена на рис. 1. Вхідна напруга  $U_{вх}$  подається на вхід високовольтного плеча, вихідна напруга  $U_{вих}$  одержується між точкою з'єднання високовольтного плеча з низьковольтним плечем та точкою заземлення подільника напруги. Високовольтне плече складається з ланки пар  $R, C$ -елементів, позначених на рис. 1  $C_1, R_1 \dots C_n, R_n$ . Відповідно, низьковольтне плече подільника напруги позначено парою елементів  $c$  та  $r$ .



**Рис. 1. Схема високовольтного подільника напруги ємнісно-резистивного типу**

В якості зосереджених елементів для високовольтного плеча подільника напруги досліджуваного типу використовуються 350 пар резисторів MRS25 опором 680 кОм та конденсаторів РНЕ-450 ємністю 22 нФ. Слід відзначити, що для даної схеми високовольтного подільника напруги вплив паразитних індуктивностей резисторів та конденсаторів (включаючи внесок їх відводів), тангенсу кута діелектричних втрат та температурного коефіцієнту обраних конденсаторів до частоти 100-ї гармоніки за розрахунками не перевищує  $10^{-4}$  %, тому в подальших розрахунках зазначені паразитні параметри зосереджених елементів не враховуються.

Також вважаємо, що згідно [5] регулювання електричного поля в високовольтному подільнику напруги є таким, що позбавляє ланку  $R_1, C_1 \dots R_n, C_n$  впливу струмів витоку.

З метою дослідження реального розподілу ємностей конденсаторів, які використовуються для виготовлення високовольтного плеча прецизійного подільника напруги до 100 кВ, було прийнято рішення дослідити партію з  $n = 350$  конденсаторів типу РНЕ-450 номінальною ємністю  $C_{ном} = 22$  нФ, для яких відхилення ємності від номінальної, за документацією виробника, не перевищує  $\pm 5\%$ .

Для дослідження амплітудно-частотних та фазо-частотних характеристик подільника напруги, виготовленого з означених конденсаторів та резисторів, були використані формули [5]:

$$A^l = \left[ \frac{\sqrt{1 + \gamma^2}}{\sqrt{\left(1 + \frac{K-1}{K} \cdot f\right)^2 + \gamma^2 \cdot \left(1 + \frac{K-1}{K} \cdot \delta\right)^2}} - 1 \right] \cdot 100\%; \quad (1)$$

$$\phi = \arctg \left[ \frac{(\delta - f) \cdot \gamma}{f + \frac{K}{K-1} + \gamma^2 \cdot \left(\delta + \frac{K}{K-1}\right)} \right] \cdot \frac{10800}{\pi}, \quad (2)$$

де  $A^l$  — амплітудна похибка подільника напруги, %;  $\phi$  — кутова похибка подільника напруги, кут. хвилин ...;  $K$  — номінальний коефіцієнт ділення подільника напруги (як типове значення приймаємо  $K_{ном} = 10000$ );  $f, \delta$  — параметри, що характеризують неідентичність елементів подільника напруги (при цьому, вплив похибки неідентичності резисторів, які мають відхилення від номіналу на 2 порядки менше за конденсатори, не враховується);  $\gamma$  — безрозмірна величина, яка характеризує частоту напруги:

$$\gamma = \omega \cdot R_0 \cdot C_0, \quad R_0 = \sum_{i=1}^n R_i, \quad C_0 = \sum_{i=1}^n C_i.$$

Відзначимо, що зміна  $K$  в широких межах в (1, 2) не впливає на точність розрахунків  $A^l, \phi$ .

Параметри  $f$  та  $\delta$  для (1) та (2) можна обчислити за інтегральними виразами [5]:

$$f = \frac{1}{\sqrt{2 \cdot \pi \cdot \sigma}} \cdot \frac{\gamma^2}{1 + \gamma^2} \cdot \int_{-5\sigma}^{5\sigma} \frac{\alpha^2 \cdot (\gamma^2 \cdot (3 + 2 \cdot \alpha) - 1)}{1 + \gamma^2 \cdot (1 + \alpha)^2} \cdot e^{\frac{-\alpha^2}{2 \cdot \sigma^2}} d\alpha; \quad (3)$$

$$\delta = \frac{1}{\sqrt{2 \cdot \pi \cdot \sigma}} \cdot \frac{\gamma^2}{1 + \gamma^2} \cdot \int_{-5\sigma}^{5\sigma} \frac{\alpha^2 \cdot (\gamma^2 \cdot (1 + \alpha) - (3 + \alpha))}{1 + \gamma^2 \cdot (1 + \alpha)^2} \cdot e^{\frac{-\alpha^2}{2 \cdot \sigma^2}} d\alpha, \quad (4)$$

де  $\sigma$  — значення середньоквадратичного відхилення для вибірки елементів з нормальним розподілом (у випадку, якщо розподіл елементів відповідає нормальному);  $\alpha$  — відхилення значення ємності від усередненого значення для даної вибірки у відносних одиницях:  $\alpha = \frac{C - C_0}{C_0}$ .

Також, параметри  $f$  та  $\delta$  для (1) та (2) можна обчислити формулами для реального розподілу елементів [5]:

$$f = \frac{\gamma^2}{n \cdot (1 + \gamma^2)} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{\alpha_i^2 \cdot (\gamma^2 \cdot (3 + 2 \cdot \alpha_i) - 1)}{1 + \gamma^2 \cdot (1 + \alpha_i)^2}; \quad (5)$$

$$\delta = \frac{\gamma^2}{n \cdot (1 + \gamma^2)} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{\alpha_i^2 \cdot (\gamma^2 \cdot (1 + \alpha_i) - (3 + \alpha_i))}{1 + \gamma^2 \cdot (1 + \alpha_i)^2}. \quad (6)$$

Для обраної кількості  $n = 350$  конденсаторів були одержані значення відхилень  $\alpha_i$  за формулою:

$$\alpha_i = \frac{C_i - C_0}{C_0}, \quad (7)$$

де  $C_i$  — фактичне значення ємності конденсатора;  $C_0$  — середнє значення ємності для вибірки з 350 конденсаторів, яке фактично склало 21,7165 нФ. Ці значення  $\alpha_i$  були для зручності розраховані для 10 інтервалів діапазону фактичних значень ємностей конденсаторів (від  $-5\%$  до  $+5\%$  від номінального значення з кроком  $1\%$ ) та занесені в таблицю 1:

**Таблиця 1. Відповідність відхилень  $\alpha_i$  значень ємностей  $C_i$  конденсаторів від номінального значення  $C_{ном}$  та їх кількості у відповідному діапазоні**

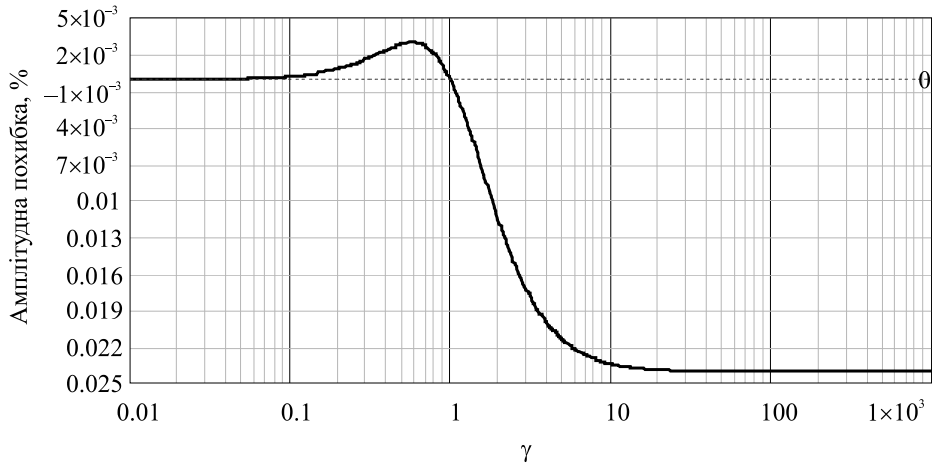
Діапазон відхилень	Відхилення $\alpha_i$ , відн. од.	Кількість елементів
$0.95 \cdot C_{ном} \leq C_i < 0.96 \cdot C_{ном}$	-0,0325335	2
$0.96 \cdot C_{ном} \leq C_i < 0.97 \cdot C_{ном}$	-0,0224030	48
$0.97 \cdot C_{ном} \leq C_i < 0.98 \cdot C_{ном}$	-0,0122724	65
$0.98 \cdot C_{ном} \leq C_i < 0.99 \cdot C_{ном}$	-0,0021419	112
$0.99 \cdot C_{ном} \leq C_i < 1.00 \cdot C_{ном}$	0,0079887	44
$1.00 \cdot C_{ном} \leq C_i < 1.01 \cdot C_{ном}$	0,0181192	44
$1.01 \cdot C_{ном} \leq C_i < 1.02 \cdot C_{ном}$	0,0282497	33
$1.02 \cdot C_{ном} \leq C_i < 1.03 \cdot C_{ном}$	0,0383803	0
$1.03 \cdot C_{ном} \leq C_i < 1.04 \cdot C_{ном}$	0,0485108	2
$1.04 \cdot C_{ном} \leq C_i < 1.05 \cdot C_{ном}$	0,0586413	0
		Всього 350

В подальшому, дані з таблиці 1 були використані для розрахунків амплітудно-частотної та фазо-частотної характеристик подільника напруги за формулами (1 – 2, 5 – 6). При цьому, діапазон параметра  $\gamma$  був обраний від  $10^{-2}$  до  $10^3$ , що дозволяє визначити характеристики подільника напруги в широкому діапазоні частот. За результатами розрахунків були побудовані залежності «амплітудної» похибки подільника по напрузі  $A^1$  від частоти (параметра  $\gamma$ ) та кутової похибки подільника напруги  $\varphi$  від частоти (параметра  $\gamma$ ), які представлені на рис. 2 та рис. 3.

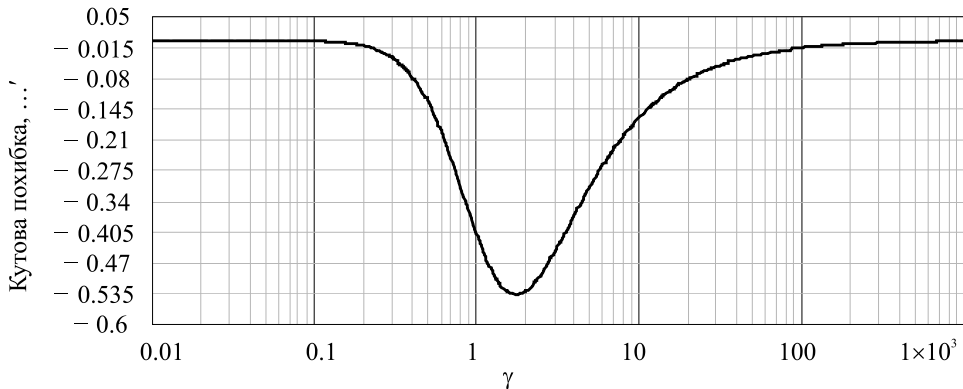
Для амплітудної похибки був одержаний максимум

$A^1_{max} = 3,010186743 \cdot 10^{-3}\%$  при  $\gamma = 0,575439937$  та мінімум  $A^1_{min} = -0,024086591\%$  при  $\gamma = 1000$ . Для кутової похибки був одержаний мінімум

$\varphi_{min} = -0,537816614\dots'$  при  $\gamma = 1,717908387$ . Отримані значення похибок приблизно на порядок менші значень, одержаних за допомогою інтегральних формул (1 – 2, 3 – 4) та представлених у [5] для значення середньоквадратичного відхилення  $\sigma = 0,05$ . Такий результат свідчить про невідповідність параметрів, які враховувались [5] у формулах для нормального розподілу елементів, умовам реальних вибірок елементів, які відповідають практиці виробництва конденсаторів. Такими параметрами можуть бути, наприклад, значення середньоквадратичного відхилення  $\sigma$  для вибірок конденсаторів з нормальним розподілом, пов'язані з границями їх відбракування.



**Рис. 2. Залежність похибки по напрузі подільника напруги від частоти для реального розподілу смісних елементів**



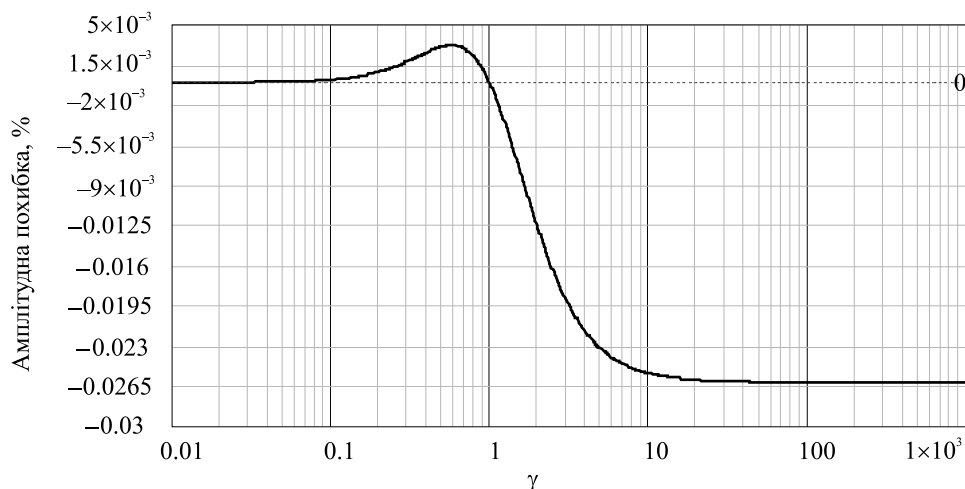
**Рис. 3. Залежність кутової похибки подільника напруги від частоти для реального розподілу смісних елементів**

**Моделювання характеристик розподілу смностей на основі генерації масивів випадкових чисел**

З метою перевірки відповідності значень похибок, одержаних для реального розподілу елементів, нормальному розподілу з двохстороннім обмежен-



ням було виконано генерацію масивів чисел, які відповідають нормальному розподілу, містять по 350 елементів з певним значенням середньквдратичного відхилення  $\sigma$  для цих елементів. Генерація виконувалась в програмному середовищі MathCad за допомогою вбудованої функції norm(). Кількість вибірок з загальної кількості згенерованих масивів чисел, які б задовольняли вимогам допуску  $\pm 5\%$  від номінального значення 22 нФ регулювалась параметром  $\sigma$ . В якості гіпотези було прийнято ствердження, що в процесі виробництва конденсаторів 10 % від вироблених конденсаторів відбраковуються як такі, що не задовольняють вимогам допуску  $\pm 5\%$  від номінального значення<sup>1</sup>. Обґрунтуванням цієї гіпотези є економічна доцільність виробництва висококоштовних конденсаторів з такою часткою браку. На основі прийнятої гіпотези було вибрано параметр  $\sigma$  таким чином, щоб з 1000 згенерованих масивів ймовірних значень ємностей конденсаторів у 900 вибірках задовольнялись вимоги допуску  $\pm 5\%$  від номінального значення 22 нФ. Одержаний масив з 900 вибірок були проаналізований та з нього була вибрана 1 вибірка, в якій при розрахунках за формулами (1 – 2, 5 – 6) були одержані найгірші показники похибок по напрузі та кутових похибок. Характеристики найбільших розрахованих похибок для згенерованого масиву з 900 вибірок наведені на графіках рис. 4 – 5 та в таблиці 2. Таблиця 2 містить значення похибки по напрузі, у відсотках, та значення кутової похибки (у кутових хвилинах) подільника напруги в діапазоні частот, який представлений значеннями  $\gamma$  від  $10^{-2}$  до  $10^3$  з кроком  $10^{0,25}$ .



**Рис. 4. Залежність похибки по напрузі подільника напруги від частоти для «найгіршого» з генерованих значень ємностей з нормальним розподілом для 900 вибірок (з 1000)**

<sup>1</sup> Аналіз даних таблиці 1 показує, що можлива кількість «бракованих» (за відхиленням ємності, більшим, ніж  $\pm 5\%$  від номіналу) не перевищує 1 %. Тому надалі приймаємо завідомо гірший випадок, коли брак конденсаторів досягає 10 %.

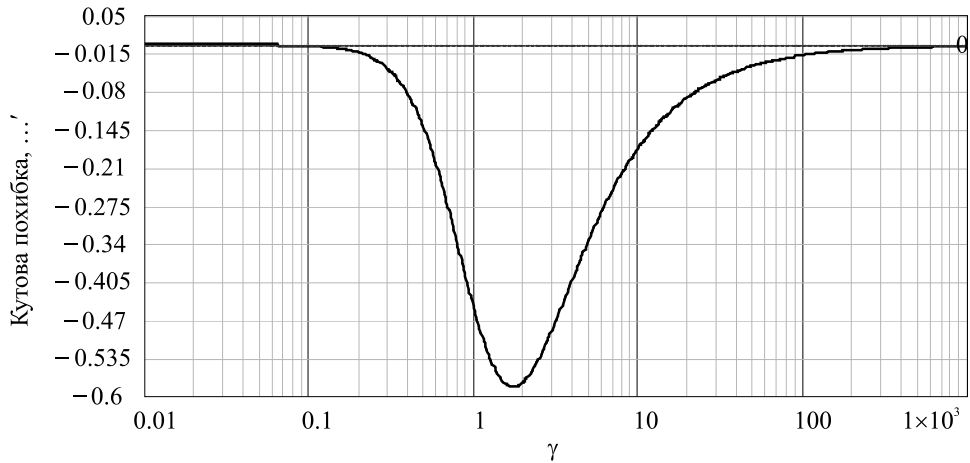


Рис. 5. Залежність кутової похибки подільника напруги від частоти для «найгіршого» з варіантів згенерованих значень ємностей з нормальним розподілом для 900 вибірок (з 1000)

Таблиця 2. Числові характеристики «найгіршого» з варіантів похибки по напрузі та кутової похибки подільника напруги в діапазоні частот  $\gamma$  від  $10^{-2}$  до  $10^3$  для 900 вибірок (з 1000)

$\gamma$	$A, \%$	$\Phi, \dots$
$10^{-2}$	$2,610887018 \cdot 10^{-6}$	$-1,795271806 \cdot 10^{-6}$
$10^{-1,75}$	$8,250995243 \cdot 10^{-6}$	$-1,009118854 \cdot 10^{-5}$
$10^{-1,5}$	$2,603847384 \cdot 10^{-5}$	$-5,666937551 \cdot 10^{-5}$
$10^{-1,25}$	$8,18087716 \cdot 10^{-5}$	$-3,173021725 \cdot 10^{-4}$
$10^{-1}$	$2,534597979 \cdot 10^{-4}$	$-1,760228893 \cdot 10^{-3}$
$10^{-0,75}$	$7,514788133 \cdot 10^{-4}$	$-9,487675165 \cdot 10^{-3}$
$10^{-0,5}$	$1,942550089 \cdot 10^{-3}$	$-0,046923674$
$10^{-0,25}$	$3,260198494 \cdot 10^{-3}$	$-0,184285071$
$10^0$	$4,358746053 \cdot 10^{-3}$	$-0,448918363$
$10^{0,25}$	$-0,010302852$	$-0,583164849$
$10^{0,5}$	$-0,019428792$	$-0,469749746$
$10^{0,75}$	$-0,02377382$	$-0,300403068$
$10^1$	$-0,025358652$	$-0,176253531$
$10^{1,25}$	$-0,025883801$	$-0,100473047$
$10^{1,5}$	$-0,026052369$	$-0,056744981$
$10^{1,75}$	$-0,026105928$	$-0,031953773$
$10^2$	$-0,026122891$	$-0,017976713$
$10^{2,25}$	$-0,026128257$	$-0,010110434$
$10^{2,5}$	$-0,026129955$	$-5,685761101 \cdot 10^{-3}$
$10^{2,75}$	$-0,026130491$	$-3,197382243 \cdot 10^{-3}$
$10^3$	$-0,026130661$	$-1,798027959 \cdot 10^{-3}$

Слід відмітити, що, числові розрахунки за формулами (1 – 2, 5 – 6) для «найгіршої» вибірки дають наступні значення похибок:

– максимальна позитивна похибка по напрузі  $A_{max}^1 = 3,26515286 \cdot 10^{-3} \%$  при  $\gamma = 0,575439937$ ;

- максимальна (по модулю) негативна похибка по напрузі  $A_{min}^I = -0,026130661\%$  при  $\gamma = 1000$ ;
- максимальна (по модулю) негативна кутова похибка  $\varphi_{min} = -0,583447741\dots'$  при  $\gamma = 1,737800829$ .

З проведених розрахунків можна побачити, що результати «найгіршого» варіанту розподілу елементів у 900 вибірках відрізняється похибкою по напрузі на 8,48 % більшою до реального розподілу конденсаторів. Аналогічно, розраховані результати для кутової похибки «найгіршого» варіанту з 900 вибірок відрізняються від реального розподілу ємностей на ті ж 8,48 %.

Оскільки діапазон одержаних значень похибки по напрузі перевищує допустиме значення  $\pm 0,025\%$  для даної схеми подільника напруги [1], можна рекомендувати використовувати корекцію похибки  $\Delta A'$  по напрузі за допомогою числових розрахунків за формулою:

$$\Delta A' = \frac{A_{max}^I + A_{min}^I}{2}, \quad (8)$$

де  $A_{max}^I, A_{min}^I$  — максимальні позитивна та негативна похибки по напрузі подільника напруги, розраховані для «найгіршого» варіанту нормального розподілу елементів з 900 вибірок. Дане значення похибки  $\Delta A' = -0,01143\%$  можна використовувати як усереднене для розрахунків відповідної схеми високовольтного подільника напруги.

Аналогічно, використовуємо для корекції кутової похибки подільника напруги формулу:

$$\Delta \varphi = \frac{\varphi_{min}}{2}, \quad (9)$$

де  $\varphi_{min}$  — максимальна негативна кутова похибка подільника напруги, розрахована для «найгіршого» варіанту нормального розподілу елементів з 900 вибірок. Одержане значення похибки  $\Delta \varphi = -0,29\dots'$  можна використовувати як усереднене для розрахунків відповідної схеми високовольтного подільника напруги.

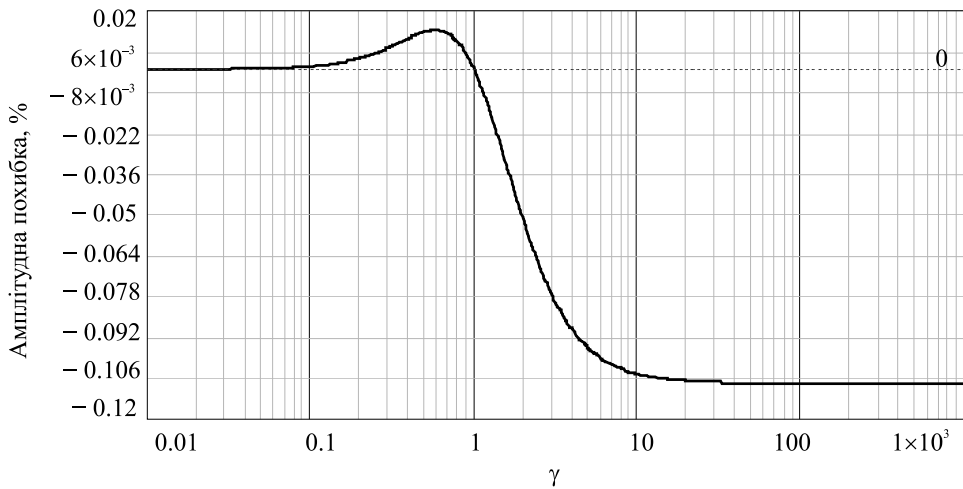
З урахуванням амплітудної та кутової похибки в цілому можна рекомендувати вираз дійсного значення коефіцієнту ділення змішаного подільника напруги у вигляді:

$$\dot{K}_{ПН} = 1.00011 \cdot K_{ном} \cdot e^{j0.29\dots'}, \quad (10)$$

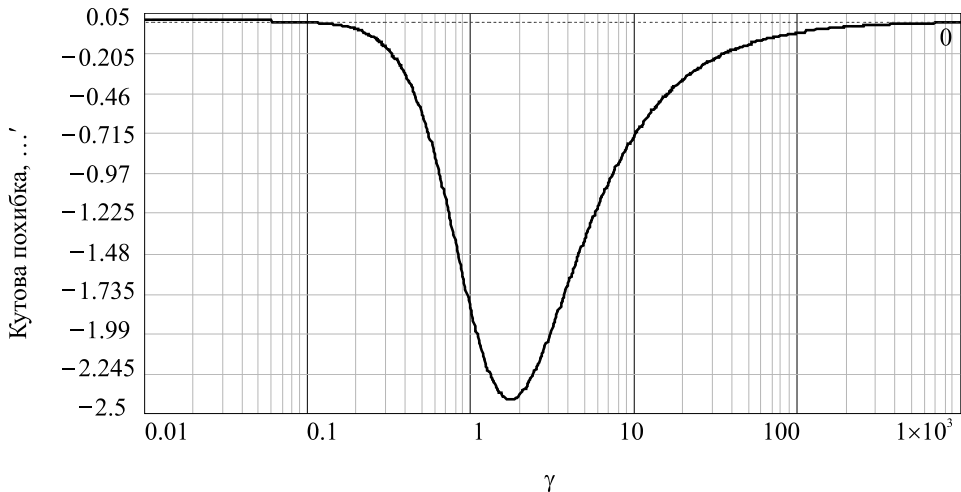
який придатний для всіх застосувань розглянутої схеми високовольтного подільника напруги.

Даний вираз мінімізує можливі амплітудні похибки подільника напруги до  $\pm 0,015\%$  та його кутові похибки до  $\pm 0,29\dots'$ , обумовлені неідентичністю ємнісних елементів його високовольтного плеча.

Якщо розглянути можливість використання для виготовлення високовольтного плеча подільника напруги конденсаторів з допуском на відхилення ємності від номінальної на  $\pm 10\%$ , аналогічно, використовуючи генерацію масивів ємностей з нормальним розподілом та допуском  $\pm 10\%$ , формули (1 – 2, 5 – 6) та вибираючи «найгірший» з одержаних варіантів розподілу, отримаємо відповідні характеристики похибок подільника напруги.



**Рис. 6.** Залежність похибки по напрузі подільника напруги від частоти для «найгіршого» з варіантів згенерованих значень смностей з нормальним розподілом для 900 вибірок (з 1000), якщо допуск відхилення смності конденсаторів від номінальної складає  $\pm 10\%$



**Рис. 7.** Залежність кутової похибки подільника напруги від частоти для «найгіршого» з варіантів згенерованих значень смностей з нормальним розподілом для 900 вибірок (з 1000), якщо допуск відхилення смності конденсаторів від номінальної складає  $\pm 10\%$

Слід відмітити, що числові розрахунки за формулами (1 – 2, 5 – 6) для «найгіршої» вибірки дають наступні значення похибок:

– максимальна позитивна похибка по напрузі  $A_{max}^I = 0,012348827\%$  при  $\gamma = 0,582103218$ ;

– максимальна (по модулю) негативна похибка по напрузі  $A_{min}^I = -0,098908412\%$  при  $\gamma = 1000$ ;

## ТЕПЛО- ТА ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ

– максимальна негативна кутова похибка  $\varphi_{\min} = -2,208293445\dots'$  при  $\gamma = 1,737800829$ .

Розрахунки за формулами (8 – 9) дають наступні значення у разі застосування корекції похибки:

$$-\Delta A' = -0,04328 \%;$$

$$-\Delta\varphi = -1,1041\dots'$$

**Таблиця 3. Числові характеристики «найгіршого» з варіантів похибки по напрузі та кутовій похибки подільника напруги в діапазоні частот  $\gamma$  від  $10^{-2}$  до  $10^3$  для 900 вибірок (з 1000), якщо допуск відхилення ємності конденсаторів від номінального значення складає  $\pm 10 \%$**

$\gamma$	$A', \%$	$\varphi, \dots'$
$10^{-2}$	$9,774875509 \cdot 10^{-6}$	$-6,688892519 \cdot 10^{-6}$
$10^{-1,75}$	$3,089100835 \cdot 10^{-5}$	$-3,759826715 \cdot 10^{-5}$
$10^{-1,5}$	$9,748762 \cdot 10^{-5}$	$-2,111439705 \cdot 10^{-4}$
$10^{-1,25}$	$3,063089779 \cdot 10^{-4}$	$-1,182274416 \cdot 10^{-3}$
$10^{-1}$	$9,491850746 \cdot 10^{-4}$	$-6,559361024 \cdot 10^{-3}$
$10^{-0,75}$	$2,815905498 \cdot 10^{-3}$	$-0,035367043$
$10^{-0,5}$	$7,292933006 \cdot 10^{-3}$	$-0,175093511$
$10^{-0,25}$	0,012321594	$-0,68951589$
$10^0$	$2,940086274 \cdot 10^{-4}$	$-1,688770519$
$10^{0,25}$	$-0,038541746$	$-2,207713261$
$10^{0,5}$	$-0,073261335$	$-1,785608324$
$10^{0,75}$	$-0,089875784$	$-1,143872833$
$10^1$	$-0,095948124$	$-0,671546759$
$10^{1,25}$	$-0,097961656$	$-0,382890689$
$10^{1,5}$	$-0,09860813$	$-0,216262117$
$10^{1,75}$	$-0,09881355$	$-0,121782237$
$10^2$	$-0,098878609$	$-0,068513298$
$10^{2,25}$	$-0,098899192$	$-0,038533217$
$10^{2,5}$	$-0,098905702$	$-0,021669773$
$10^{2,75}$	$-0,098907761$	$-0,012185978$
$10^3$	$-0,098908412$	$-6,852709292 \cdot 10^{-3}$

З проведених розрахунків можна побачити, що похибки за результатами «найгіршого» варіанту розподілу елементів у 900 вибірках, при допуску на відхилення ємності від номінального значення  $\pm 10 \%$ , перевищують допустимі за нормативами [1].

### Висновки

Вперше запропонована універсальна корекція масштабного коефіцієнту для високовольтних подільників напруги змішаного типу, що дозволяє суттєво мінімізувати їх похибку для застосувань з вимірювання показників якості електроенергії в високовольтних електричних мережах.

При використанні для виготовлення високовольтного подільника напруги конденсаторів з допуском відхилення ємності  $\pm 10 \%$  від номінального значення похибка по напрузі та кутова похибка перевищуватимуть допустимі границі, навіть з урахуванням корекції.

**Література**

1. ГОСТ 13109-97 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».
2. ГОСТ Р 54149-2010 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».
3. EN 50160:2010 «Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution networks».
4. В.О. Бржезицький, Я.О. Гаран, І.М. Маслюченко Трансформування вищих гармонічних складових напруги електромагнітними трансформаторами // Наукові праці НУХТ. — 2013. — № 49. — с. 98 – 103.
5. Бржезицький В.О., Ісакова А.В., Рудаков В.В. та ін. Техніка і електрофізика високих напруг: Навч. посібник / За ред. В.О. Бржезицького та В.М. Михайлова. — Харків: НТУ «ХПІ» — Торнадо, 2005. — с. 767 – 786.

**ХРАКТЕРИСТИКИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ДЕЛИТЕЛЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

**С. Атарод, В.А. Бржезицкий, Я.А. Гаран, И.Н. Маслюченко**

*Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»*

**Ю.Л. Анохин**

*Государственное предприятие «Всеукраинский государственный научно-производственный центр стандартизации, метрологии, сертификации и защиты прав потребителей»*

*В статье рассмотрены вопросы определения показателей качества электроэнергетики с помощью высоковольтных делителей напряжения, выполнен анализ реального распределения емкостей элементов высоковольтного плеча делителя, рассчитано влияние данного распределения на характеристики делителя напряжения, представлены рекомендации по снижению максимальной погрешности высоковольтного делителя напряжения.*

**Ключевые слова:** *высоковольтный делитель напряжения, масштабное преобразование напряжения, показатели качества электроэнергии, моделирование высоковольтного делителя напряжения*

## PHYSICAL AND CHEMICAL INTERACTIONS IN FOOD ENVIRONMENTS

V. Krivorotko

National University of Food Technology

<b>Key words:</b>	<b>ABSTRACT</b>
Osmotic pressure Temperature Solution Gas phase The shock reaction	The study shows the relationship between physical and chemical properties of the medium under the influence of temperature on the processes of degradation and synthesis of microorganisms; general relationship between flow velocity transformations and mass transfer of substances; the potential to achieve bacteriostatic effects by osmotic molecular diffusion.
<b>Article history:</b>	Also it is shown that the change of temperature are accompanied by responses of speeds of chemical, biochemical and microbiological transformations, including the value of osmotic pressure.
Received 18.04.2013 Received in revised form 25.05.2013 Accepted 16.06.2013	It is shown that full consideration of colligative properties of the environments is a promising direction for achieving extended shelf life products, and that the processes are evaluated by important osmodiffusion regulators in transformations of food and microbiological technologies.
<b>Corresponding author:</b>	
E-mail: mif63@i.ua	

## ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЗАЄМОДІЇ В ХАРЧОВИХ СЕРЕДОВИЩАХ

В.М. Криворотько

Національний університет харчових технологій

*У дослідженні показані взаємозв'язки між фізико-хімічними властивостями середовищ за впливів температури на процеси деструкції і синтезу речовин мікроорганізмами; загальні співвідношення між швидкостями перебігу трансформацій і масообміну речовин; перспективність досягнення бактеріостатичних ефектів за рахунок осмомолекулярної дифузії.*

*Також показано, що зміни температур середовищ супроводжуються відгуками в швидкостях хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень у тому числі і за рахунок впливів на величини осмотичних тисків.*

*Доведено, що повноцінне врахування колігативних властивостей середовищ є перспективним напрямком в досягненні подовжених термінів зберігання продукції, а також, що осмодифузійні процеси оцінюються важливими регуляторами в трансформаціях харчових і мікробіологічних технологій.*

**Ключові слова:** осмотичний тиск, температура, розчин, газова фаза, шок, реакція.

Харчові і мікробіологічні технології мають надзвичайно розгалужену сукупність виробництва, однак в їх основі лежать одні і ті ж самі закони збереження,

сталості складу, кратних і об'ємних відношень, положення атомно-молекулярної теорії, теорії хімічної будови, будови твердих тіл і рідин, основні закономірності перебігу хімічних реакцій, властивості води і розчинів тощо.

Перебіг хімічних реакцій відбувається з виділенням або поглинанням теплової енергії; це ж стосується процесів деструкції або мікробіологічного синтезу або життєдіяльності мікроорганізмів. Швидкість перебігу хімічних або біохімічних реакцій залежить від концентрації середовищ, їх хімічних властивостей, температур, енергії активації, присутності каталізаторів тощо.

Дослідження швидкостей перетворень в харчових середовищах в напрямках синтезу або деструкції їх складових пов'язані з необхідністю вирішення певних задач. Поєднання їх в одному дослідженні часто є ланками одного феноменологічного ланцюга сучасних положень, які стосуються локальних концентрацій наукової інформації [1 – 4]. У зв'язку з відміченим завданням цього огляду є узагальнення взаємозв'язків фізико-хімічних і мікробіологічних трансформацій харчових культуральних середовищ.

Вони стосуються впливів фізичних, хімічних і термодинамічних параметрів на співіснування компонентів середовищ і присутніх в них мікроорганізмів.

Так, технології синтезу хлібопекарських дріжджів дають приклад оцінки впливів температурних режимів. За температур культивування дріжджів у межах 9...10 °С погодинний приріст біомаси досягає 10...12 %, а підвищення температури середовища до номінальної для цукроміцетів дозволяє досягти 17...19 % вказаного приросту. Очевидно, що такий результат є наслідком наближення температури до оптимальної для розмноження дріжджів-цукроміцетів.

Описаний перебіг змін в культуральному середовищі ґрунтується на відомих класичних закономірностях, які більше зорієнтовані на рідинну фазу і лише наприкінці процесу вони пов'язуються з мікроорганізмами, для яких наведені діапазони температур їх існування. В реальних умовах синтезу мікроорганізмів коливання температур культуральних середовищ є досить розповсюдженим явищем, яке доповнюється іншою складовою, пов'язаною з присутністю у рідинній фазі розчиненого діоксиду вуглецю. Розчинність останнього підлягає положенням закону Генрі. Утворення CO<sub>2</sub> пов'язано з життєдіяльністю мікроорганізмів і перехід останнього до рідинної фази здійснюється через їх цитоплазматичні і зовнішні оболонки. Завдяки мікроскопічним розмірам клітин поверхня масопередачі тут на кілька порядків перевищує поверхню поділу фаз газорідинної системи, а тому концентрація розчиненого CO<sub>2</sub> залежить в значній мірі від міжфазної поверхні. Разом з тим розчинність CO<sub>2</sub> помітно більша, ніж у кисню, а тому його присутність може бути у кількостях, які обмежують вихід діоксиду вуглецю за межі клітин. Такий фактор слід розцінювати обмежувальним з точки зору інтересів накопичення біомаси у зв'язку з накопиченням CO<sub>2</sub>.

Разом з цим підвищення температури культурального середовища приводить до позитивного результату у зв'язку зі зменшенням розчинності CO<sub>2</sub>.

Одночасно можливо прийти до висновку про те, що саме діоксид вуглецю, як кінцевий результат перетворень різних органічних речовин, може застосовуватися в якості інертного консерванту сировини, напівфабрикатів і готової продукції. Це стосується значної більшості хімічних і біохімічних реакцій



окислення органічних сполук, для припинення яких достатньо обмежити або ліквідувати присутність кисню, замінивши його на  $\text{CO}_2$ . Однак в умовах дріжджового розмноження можливим є перехід на анаеробний тип дихання. У такому випадку для припинення життєдіяльності мікроорганізмів можливо розраховувати на підвищення парціального тиску  $\text{CO}_2$  до величини, за якої ускладнюється або припиняється транспортування діоксиду вуглецю через клітинні оболонки. В останньому випадку можливо очікувати бактеріостатичні ефекти.

Харчові продукти і напої вміщують в собі різні складні органічні сполуки. Саме вони використовуються гетеротрофами як енергетичне матеріальне джерело для підтримання і поновлення клітинних структур і протоплазми. Одночасно з харчуванням гетеротрофи отримують коферменти і вітаміни, які не синтезуються в їх організмах, але абсолютно необхідні для перебігу клітинних процесів.

Оцінюючи можливості досягнення бактеріостатичних ефектів, звернемося до відомих положень стосовно обміну речовин між середовищем і клітинами і в самих клітинах [4]. Кожна з них має в своєму складі клітинну плазму (цитоплазму), оточену клітинною мембраною, в якій знаходяться органели і клітинне ядро (нуклеус). Ендоплазматична сітка здійснює синтез протеїну, а гладенька ендоплазматична сітка синтезує ліпіди і забезпечує видалення з клітини отруйних речовин. Утворений протеїн блокується і переміщується в місця утворення везикул, утворених оболонкою. Ця задача контролюється комплексом Гольджі, завдяки чому секреторна везикула з отруйною речовиною (наприклад, зі спиртом) транспортується до клітинної мембрани і виноситься назовні.

Уявлення щодо механізму видалення  $\text{CO}_2$  з мікробіологічних клітин і визначення руйнівного фактора цього масоперенесення дозволяє оцінити можливості впливу на такий процес. Очевидно, що блокування масоперенесення  $\text{CO}_2$  в культуральне середовище означало б зупинку життєдіяльності мікроорганізмів.

При цьому важливо, що термодинамічні параметри системи середовище — клітина знаходяться у цілком певних співвідношеннях, зміни яких призводять мікроорганізми до шокового стану. Так досвід пивоварів показує, що внесення дріжджів без підготовки в холодне сушло супроводжується виділенням в культуральне середовище амінокислот і нуклеотидів. В результаті розмноження їх уповільнюється або зовсім припиняється, що вказує на чутливість дріжджів до стрибкоподібного зниження температури.

Шок від нагрівання виникає у дріжджів за короткочасного підвищення температури до 37...40 °С. При цьому відбувається активний синтез певних протеїнів, проте за кілька годин метаболізм повертається до нормального стану.

Всяке джерело живлення мікроорганізмів характеризується сукупністю термодинамічних параметрів, зміна яких відображується на масових характеристиках середовищ та існуванні мікроорганізмів. Так в роботі [1] узагальнюється досвід пивоварів, за яким в шпунт-апаратах за бродіння підтримується надлишковий тиск від 0,2 до 1,8 бар, завдяки чому у пиві підвищується концентрація  $\text{CO}_2$ . При цьому дріжджі знаходяться під впливом двох факторів: загального і парціального тисків. Через зростання концентрації  $\text{CO}_2$  уповільнюється відновлення власних речовин клітин дріжджів. При цьому розщеплення цих речовин також уповільнюється. За таких умов з'являється можливість збродувати сушло за більш високих температур.

Складність процесів трансформації компонентів цитоплазми в якійсь мірі відображена схемами анаеробного розпаду вуглеводів і їх анаеробних перетворень. В обох випадках дріжджам доставляється енергія і забезпечуються процеси синтезу біомаси різними попередниками. Із шавелеоцтової і  $\alpha$ -кетоглутарової кислот у результаті відновлювального амінування та переамінування утворюється відповідно аспарагінова і глутамінова кислоти. Аспарагінова кислота може утворюватися також із фумарової кислоти. Синтез цих двох амінокислот займає головне місце у синтезі білків із вуглеводів. Під час конденсації фосфодіоксиацетону з альдегідами можуть утворюватися пентози, гексози та різні поліцукриди. Для синтезу біомаси дріжджі використовують і інші — анаеротичні — шляхи, наприклад, пентофосфатний шлях [2].

Відсутність достатньої інформації щодо особливостей масообміну і транспорту речовин в цитоплазмі мікроорганізмів приводить до необхідності використовувати гіпотези, за якими відомі закономірності макросистем переносяться на мікрооб'єкти. Це ж стосується і транспорту речовин через біологічні мембрани, оскільки більшість процесів життєдіяльності мікроорганізмів пов'язано з перенесенням речовин через них. У зв'язку з цим використовують моделі пасивного транспорту нейтральних частинок, пасивного транспорту іонів у формі рівнянь Теорелла, Нерста-Планка, Нерста. У випадках, коли в системі присутні іони калію, натрію і від'ємно заряджені макромоллекули за умови проникності через мембрани малих іонів і непроникності макромолекул, використовується модель на основі рівноваги Доннана. За нею для кожного із розчинів, що знаходяться по обидві сторони мембрани, має виконуватися умова електронейтральності.

Теорія іонного транспорту речовин стосується випадків присутності в мембранах іонних каналів, утворених інтегральними білками. Пасивний транспорт речовин здійснюється з допомогою переносників, що здійснюють так звану полегшену дифузію і переносять речовину із зони більшої концентрації в зону меншої без енергетичних затрат. Теорія переносників розповсюджується на індукційований іонний транспорт, а транспорт, що ґрунтується на градієнті концентрації інших речовин, називається вторинним або спряженим у різновидах: уніпорт, симпорт і антипорт [2].

У випадку уніпорту за рахунок існування на мембрані градієнта електричного потенціалу здійснюється однонаправлений транспорт заряджених частинок в сторону меншого значення потенціалу.

При механізмі симпорту (котранспорту) здійснюється транспорт протилежно заряджених іонів в одну сторону. При цьому транспорт одного із іонів здійснюється по градієнту концентрацій, а транспорт іншого — по градієнту електричного потенціалу, створюваного транспортом першого іона.

В процесі антипорту (обмінного транспорту або протитранспорту) здійснюється транспорт однаково заряджених іонів двох типів в різні сторони.

Наведений далеко не повний перелік теорій перенесення речовин через біологічні мембрани вказує на надзвичайно високий рівень складності таких процесів і на важливість підвищення фактора інформативності і наближення рівня знань до об'єктивного стану масообмінних і термодинамічних взаємодій в таких системах.

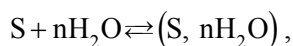
Пошуки впливів на мікроорганізми, які супроводжують культуральні середовища або харчові продукти та напої, традиційно поєднуються з вивченням властивостей останніх. Органічні структури вуглеводів є одним з найбільш масових ресурсів, які мають біологічне і промислове використання. Природні соки, напої, фрукти, овочі або навіть синтетичні конструкції мають своїм підґрунтям мономері і олегомери цукрів, що використовуються безпосередньо в розчинах води або спирту.

Фазові характеристики цукрів у водних розчинах відіграють ключову роль у харчовій, цукровій промисловості та в процесах мікробіологічного синтезу біомаси або її продуцентів. В загальному випадку джерелом існування мікроорганізмів є компонента цукрів сахарози, фруктози і глюкози, компонента амінокислоти (аспарагінової і глютамінової), компонента карбоксильної кислоти (молочної і янтарної) і мінеральні речовини.

Раніше відмічалася роль концентрації сухих речовин і цукрів як своєрідних консервантів харчових продуктів. На цій основі використовується осмотична дегідратація — операція обробки харчових продуктів з помірним їх обезводнюванням як попередня обробка овочів і фруктів, рибних та м'ясних продуктів. Наслідком осмотичної дегідратації є підвищення якості продукції і обмеження енерговитрат при переробці сировинних потоків. Досягається осмотична дегідратація концентруванням оброблюваної продукції з концентрованими водними розчинами цукрів, сорбіту, поліетилен-гліколю або солі. Для цукровмістких продуктів термін їх придатності пов'язаний з взаємодією компонентів цукор — вода. Гідратація цукрів є вирішальним фактором для таких властивостей, як активність води, температура склування, температура плавлення, розчинність і осмотичний тиск. Названі характеристики продовжують залишатися в полі зору досліджень, однак узагальнення теорії залишається не завершеним. В загальній оцінці існують фізична і хімічна моделі. Фізичні моделі зорієнтовані на те, що всі відхилення від ідеальних розчинів обумовлені такими фізичними властивостями як відносний розмір кожної молекули і фізичні сили взаємодії між ними.

Хімічні моделі пояснюють відхилення від ідеальних сумішей результатами хімічних реакцій. В окремих випадках ті чи інші підходи дають краще наближення, однак результати моделювання і прогнозування можуть бути суттєво покращені за врахування і фізичних і хімічних взаємодій.

Орієнтуючись на теорію розчинів для двокомпонентної суміші цукру S і води, запишемо:



де  $n$  — число гідратації.

Оскільки число гідратації пов'язується з активністю води у розчині, то це означає, що збільшення концентрації розчиненого цукру визначає зміни коллігативних властивостей розчинів. Разом з тим розчинність речовин залежить від температури розчинів.

Підвищення розчинності зі зростанням температури означає підвищення осмотичного тиску розчину і можливостей осмотичної дегідратації. При цьому підвищення осмотичного тиску відображується відомим рівнянням

Вант-Гоффа, в якому присутній і показник температури. Очевидно, що за умови стабілізованих параметрів системи середовище і мікроорганізми в ньому мають приблизно однакові температури, однак осмотичні тиски першого і цитоплазми відрізняються. Ця різниця визначає величини і напрямки осмодифузійних потоків між середовищем і клітинами.

### **Висновки**

Виконаний аналіз взаємозв'язків між параметрами середовищ харчових і мікробіологічних виробництв дозволяє відмітити наступне.

1. Зміни температур середовищ супроводжуються відгуками в швидкостях хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень.

2. Повноцінне врахування коллігативних властивостей середовищ є перспективним напрямком в досягненні подовжених термінів зберігання продукції.

3. Осмодифузійні процеси оцінюються важливими регуляторами в трансформаціях харчових і мікробіологічних технологій.

### **Література**

1. Кунце В. Технология солода и пива. — С.-Пб.: Профессия, 2001. — 921 с.
2. Маринченко В.О., Домарецький В.А., Шиян П.Л. та ін. Технология спирту. — К.: Поділля, 2003. — 496 с.
3. Шевченко О.Ю. Наукові основи і апаратурне оформлення процесів довгострокового зберігання продукції. Автореф. дис. на здобуття наукового ступеня д.т.н. — НУХТ. — 2006. — 43 с.
4. Шавел Я. Факторы стресса для дрожжевых клеток // Пиво и напитки. — 2001. — № 1. — С. 24 – 27.

## **ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ПИЩЕВЫХ СРЕДАХ**

**В.М. Криворотько**

*Национальный университет пищевых технологий*

*В исследовании показаны взаимосвязи между физико-химическими свойствами сред при воздействии температуры на процессы деструкции и синтеза веществ микроорганизмами; общие соотношения между скоростями течения трансформаций и массообмена веществ; перспективность достижения бактериостатических эффектов за счет осмомолекулярной диффузии.*

*Также показано, что изменения температур сред сопровождаются отzyвами в скоростях химических, биохимических и микробиологических преобразований, в том числе и за счет влияния на величину осмотического давления.*

*Доказано, что полноценный учет коллигативных свойств среды является перспективным направлением в продлении сроков хранения продукции, а также, что осмодиффузийные процессы являются важными регуляторами в трансформациях пищевых и микробиологических технологий.*

**Ключевые слова:** осмотическое давление, температура, раствор, газовая фаза, шок, реакция.

## OPTIMIZATION OF PROCESS PARAMETERS FOR EXTRACTING PECTINS FROM POTATOES

**H. Pastukh, O. Hrabovska**

*National University of Food Technologie*

**V. Miroshnik**

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

---

**Key words:**

Pectin  
Potato pulp  
Optimal parameters  
Acid hydrolysis  
The plan of the experiment

**Article histore:**

Received 02.04.2013  
Received in revised form  
10.04.2013  
Accepted 20.05.2013

**Corresponding author:**

H. Pastukh  
E-mail:  
slivochka@yandex.ua

---

**ABSTRACT**

The paper presents the research results of methods for extracting pectin from potato pulp, which is the waste product of starch production from potatoes. The technological conditions of hydrolysis of raw potato have been studied. The generalized study was conducted by planning the experiment. The results of the study were analysed and considered; statistical processing of experimental data was performed; optimum technological conditions for obtaining pectin from potato were determined.

## ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВИЛУЧЕННЯ ПЕКТИНУ З КАРТОПЛІ

**Г.С. Пастух, О.В. Грабовська**

*Національний університет харчових технологій*

**В.О. Мірошник**

*Національний університет біоресурсів та природокористування*

*В статті наведено результати дослідження способів вилучення пектину з картопляної мезги, відходу виробництва крохмалю з картоплі. Вивчено технологічні умови гідролізу картопляної сировини. Шляхом планування експерименту було проведено узагальнені дослідження, проаналізовано та враховано їх результати, проведено статистичне оброблення експериментальних даних, визначено оптимальні технологічні умови одержання пектину з картоплі.*

**Ключові слова:** *пектин, картопляна мезга, оптимальні параметри, кислотний гідроліз, план експерименту.*

Пектин — один з найбільш розповсюджених полісахаридів, що міститься у рослинній сировині — плодах, овочах, корене- та бульбоплодах. Пектинові речовини разом з целюлозою, геміцелюлозами, білками, лігніном формують клітинні стінки рослин. Масова частка пектинових речовин у рослинних матеріалах коливається у широких межах: від 0,5 до 40 %.

Пектинові речовини здійснюють комплексний вплив на організм людини: блокують всмоктування стабільних і радіоактивних металів на рівні шлунково-кишкового тракту, сприяють виведенню їх з організму, мають антиоксидантну дію, стимулюють виведення з організму ксенобіотиків, зокрема пестицидів, нормалізують рівень холестерину, підвищують стійкість організму до алергії, покращують обмін речовин. Давно відома здатність пектину формувати міцні драглі, надавати стійкості емульсіям, загущувати харчові маси.

Незважаючи на необмежені сировинні ресурси пектин в Україні не виробляється, а імпортується з Європи. Вартість його на світовому ринку сягає 15 доларів США за кілограм, що не дає можливості в достатній кількості використовувати його у продуктах оздоровчого призначення з метою профілактики захворювань та для виробництва пастило-мармеладних, желейних виробів, джемів, консервів. Вирішити проблему нестачі в Україні пектину, можна впровадженням його власного виробництва із дешевої вітчизняної сировини.

Значна частина рослинної сировини при виготовленні харчових продуктів іде у відходи, зокрема, картопляна мезга — відхід виробництва крохмалю з картоплі — містить значну частину біологічно активних речовин, включаючи пектин (масова частка пектину 2...5,4 %).

Метою роботи було дослідити способи вилучення пектину з картопляної мезги, вивчити його властивості і, шляхом математичного оброблення дослідних даних, встановити оптимальні технологічні параметри процесу кислотного гідролізу сировини.

Шляхом планування експерименту було проведено серію досліджень щодо вилучення пектину з картопляної мезги, проаналізовано та враховано їх результати, проведено статистичне оброблення експериментальних даних.

Вилучення пектину здійснювали шляхом кислотного гідролізу картопляної сировини, екстрагування, відокремлення пектинового екстракту, осадження пектинового коагуляту етанолом, висушування та подрібнення готового пектину. Дослідним шляхом було встановлено, що для гідролізу сировини слід використовувати мінеральну хлоридну кислоту порівняно з органічними кислотами.

Проте, за допомогою одного змінного фактору (локального критерію) неможливо повністю описати досліджуваний процес [1, 3, 5]. Для вирішення задачі оптимізації доцільним було встановити сукупний вплив усіх трьох чинників, а саме рН (% кислоти до маси гідролізної суміші), тривалості та температури гідролізу, на процес вилучення пектину. Для цього використовували узагальнений критерій оптимізації, який дозволяє єдиним кількісним показником узагальнити декілька обраних локальних критеріїв оптимальності [1, 3, 4, 5]:

$$F = \prod_{i=1}^n f_i'(x)^{\lambda_i} \rightarrow \max \quad (1)$$

де:  $f_i'(x)$  — локальні критерії оптимальності в безрозмірній формі;  $\lambda_i$  – вагові коефіцієнти,  $i=1...3$ .

Для оцінки ефективності процесу вилучення пектину з картопляної мезги в якості основних факторів, що впливають на процес, було обрано наступні локальні критерії (в натуральній формі):

$f_1(x)$  – масова частка кислоти, %;

$f_2(x)$  – тривалість процесу гідролізу, хв.;

$f_3(x)$  – температура процесу, °С;

При виборі області проведення експерименту, а саме рівнів факторів та інтервалів їх варіювання враховували результати попередніх досліджень та літературні дані.

Розв'язання задачі оптимізації передбачає розроблення математичної моделі, яка б адекватно виражала залежність вихідних параметрів процесу (виходу пектину) від вхідних факторів (концентрації кислоти; тривалості гідролізу; температури процесу). Для розроблення математичної моделі нами був обраний центральний композиційний ротатабельний план другого порядку, рівні факторів та інтервали варіювання якого представлені в таблиці. Експеримент здійснювали за певним планом — попередньо складеним оптимальним алгоритмом зміни факторів, реалізація якого дозволяє здійснити комплексний вплив на стан об'єкта дослідження [1, 5]. План експерименту був складений таким чином, щоб порядок проведення дослідів був рандомізований (випадковий), всі досліді виконувались у трьох повтореннях.

*Таблиця. Рівні факторів та інтервали варіювання*

Рівні факторів	Температура процесу, °С	Кількість кислоти, % до гідролізованої маси	Час гідролізу, хв
	$X_1$	$X_2$	$X_3$
Нижній рівень	48	0,7	50
Основний рівень	60	1,3	75
Верхній рівень	72	1,9	100
Інтервал варіювання	12	0,6	25
Рівень — $\alpha$	40	0,3	33
Рівень + $\alpha$	80	2,3	117

Гідроліз сировини здійснювали у водяному термостаті, що забезпечував сталість температури протягом процесу, при періодичному перемішуванні. Картопляну мезгу змішували з розчином хлоридної кислоти, попередньо підігрітим до температури гідролізу. Концентрацію розчину кислоти, як гідролітичного чинника, розраховували залежно від заданого значення рН гідролізованої суміші, та з урахуванням гідромодуля гідролізу. У наукових працях дослідників доведено переваги проведення гідролізу при низьких значеннях гідромодуля [2]. Гідромодуль гідролізу, який визначається співвідношенням маси кислотного розчину до маси взятої на гідроліз картопляної сировини, задавали рівним 2.

Наважку промитої сировини масою 100 г вологістю 70 %, зважену на вагах з точністю до 0,01 г, заливали водою температурою 25...30 °С для забезпечення заданого гідромодуля і перемішували.

Через 10 хв. відокремлювали рідку фазу, сировину віджимали і перенесли у термостійкий стакан, куди доливали 200 мл розчину хлоридної кислоти певної концентрації відповідно до заданого рН (згідно плану експерименту). Тривалість процесу гідролізу починали відраховувати з моменту досягнення заданої температури гідролізої суміші.

Після гідролізу суміш віджимали за допомогою капронової серветки. Екстракт нейтралізували розчином гідроксиду амонію до значення рН 4...5. Одержаний екстракт охолоджували до температури 20 °С, відбирали 100 мл і проводили коагуляцію пектинових речовин за допомогою етилового спирту. Для цього у хімічний стакан наливали 200 мл етилового спирту міцністю не менше як 96 % об., а потім тоненькою цівкою при повільному перемішуванні — 100 мл пектинового екстракту. Суміш залишали у спокої на 0,5 год. для формування пектинового коагуляту.

Під час процесу коагуляції спостерігали утворення стійкого осаду гідролоїду, що спливав на поверхню рідини.

Після додаткового промивання етанолом отриманий зразок пектину висушували при кімнатній температурі та подрібнювали.

Вихід цільового продукту (%) розраховували відносно до маси сухих речовин (СР).

Обробка експериментальних даних, вибір рівнянь, розрахунків та уточнення коефіцієнтів цих рівнянь здійснювали за допомогою пакету прикладних програм Mathcad Professional 2000 з використанням методу найменших квадратів. В результаті було отримано наступне рівняння локальних критеріїв оптимізації (в натуральних значеннях факторів).

$$FF(x_1, x_2, x_3) = -154,74 + 2,69 \cdot x_1 + 31,66 \cdot x_2 - 3,32 \cdot 10^{-3} \cdot x_1 \cdot x_3 + 1,33 \cdot x_3 - 1,1 \cdot x_2 \cdot x_3 - 1,36 \cdot 10^{-2} \cdot x_1^2 - 8,21 \cdot x_2^2 - 6,55 \cdot 10^{-3} \cdot x_3^2 \quad (2)$$

За допомогою цієї моделі було визначено параметри оптимального технологічного режиму. Отримане рівняння має практичне значення і дозволяє за вихідними технологічними параметрами гідролізу сировини спрогнозувати хід процесу і якість отриманого пектину.

Оцінку значимості коефіцієнтів проводили за критерієм Стьюдента. Після вилучення несуттєвих коефіцієнтів здійснювалась оцінка адекватності одержаних математичних моделей. Придатність рівнянь регресії до розв'язання задачі пошуку області оптимуму перевіряли за критерієм Фішера [3].

Використання узагальненого критерію оптимізації вимагає перетворення локальних критеріїв оптимальності з натуральної в безрозмірну форму, яке здійснюється за методом Харрінгтона [3] через визначення проміжних параметрів  $fb_i$  за допомогою функції бажаності. Нові, безрозмірні значення локальних критеріїв, що отримані за допомогою функції бажаності, будуть змінюватись від 0,01 до 0,99, тому що в узагальненому критерії оптимізації вони будуть не чутливими при наближенні до 0 або 1 [1, 3].

За допомогою програми оптимізації процесу вилучення пектину з картопляної мезги було отримано лінії рівня узагальненого критерію оптимізації, які дозволяють знайти оптимальні значення параметрів вилучення пектину (рис. 1, 2, 3).



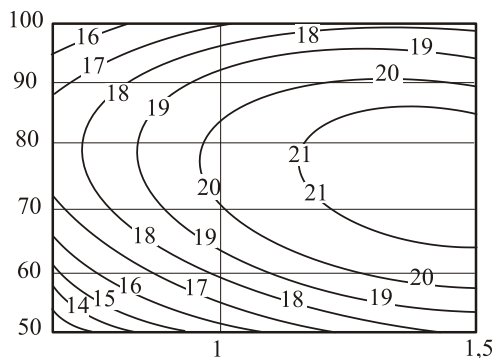


Рис. 1. Лінії рівня оптимальних параметрів вилучення пектину в координатах: вміст хлоридної кислоти (%) і тривалість, температура на оптимальному рівні

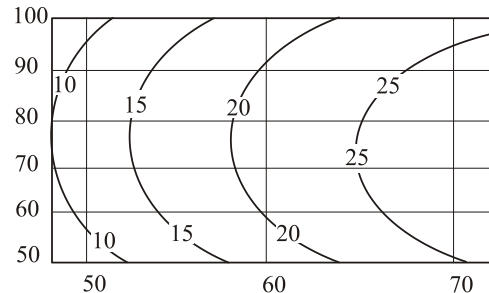


Рис. 2. Лінії рівня оптимальних параметрів вилучення пектину в координатах: температура і тривалість, вміст кислоти на оптимальному рівні

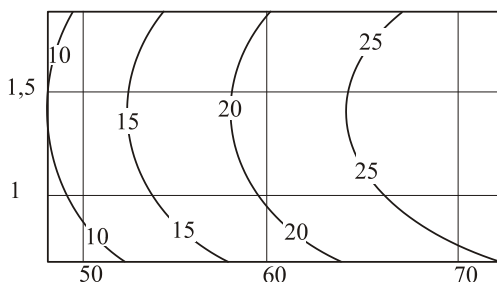


Рис. 3. Лінії рівня оптимальних параметрів вилучення пектину в координатах: температура і концентрація хлоридної кислоти, тривалість гідролізу на оптимальному рівні.

За допомогою математичної моделі було визначено параметри оптимального технологічного режиму вилучення пектину із картопляної мезги: концентрація кислоти 1,45 % до гідролізованої маси; тривалість гідролізу 70,5 хвилин при температурі 72 °С. За цих параметрів вихід пектину максимальний і становить приблизно 30 % до маси сухих речовин.

### Висновки

Розроблено спосіб вилучення пектину із картопляної мезги та отримано математичну модель процесу.

За допомогою математичної моделі було визначено параметри оптимального технологічного режиму гідролізу картопляної мезги з метою вилучення пектину: концентрація кислоти 1,45 % до гідролізованої маси; тривалість гідролізу 70,5 хвилин при температурі 72°С.

### Література

1. Лудченко А.А., Лудченко Я.А., Примак Т.А. Основы научных исследований. Уч. пособие, Киев, Знання, 2001. — 114с.
2. Донченко Л.В. Технология пектина пектинопродуктов / Учебное пособие. — М.: Дели, 2000. — 255с.
3. Ермаков С.М., Жиглявский А.Л. Математическая теория оптимального эксперимента. — М.: Наука, 1987. — 319 с.

4. Кафаров В.В., Глебов М.Б. Математическое моделирование основных процессов химических производств. — М.: Высшая школа, 1991. — 400 с.

5. Наринян А.Р., Поздеев В.А. Основы научных исследований. Изд-во Европейского Ун-та, Киев, 2002. — 110 с.

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕКТИНА ИЗ КАРТОФЕЛЯ**

**А.С. Пастух, Е.В. Грабовская**

*Национальный университет пищевых технологий*

**В.А. Мирошник**

*Национальный университет биоресурсов и природопользования*

*В статье приведены результаты исследования способов получения пектина из картофельной мезги, отхода производства крахмала из картофеля. Изучены технологические условия гидролиза картофельного сырья. Путем планирования эксперимента были проведены обобщенные исследования, проанализированы и учтены их результаты, проведена статистическая обработка экспериментальных данных, определены оптимальные технологические условия получения пектина из картофеля.*

**Ключевые слова:** *пектин, картофельная мезга, оптимальные параметры, кислотный гидролиз, план эксперимента.*

УДК 640.432

## INNOVATIVE METHODS OF PRODUCT PROCESSING AT RESTAURANTS (PART I)

V. Dotsenko, O. Arpul, O. Usatiuk

National University of Food Technologie

---

**Key words:**

Molecular gastronomy  
Maltodextrins  
Vaporizer  
Aromatization  
Sprouter  
Micro greens  
Sprouts

---

**ABSTRACT**

The theoretical aspects of creative cooking of products at restaurants have been investigated. The existing trends of dish cooking have been viewed. The feasibility of using innovative methods in domestic restaurant industry has been determined

---

**Article history:**

Received 20.04.2013  
Received in revised form  
20.05.2013  
Accepted 01.06.2013

---

**Corresponding author:**

E-mail:  
npnuht@ukr.net

---

## ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ КУЛІНАРНОГО ОБРОБЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА (ЧАСТИНА I)

В.Ф. Доценко, О.В. Арпуль, О.М. Усатюк

Національний університет харчових технологій

*Досліджено теоретичні аспекти креативного кулінарного оброблення продукції ресторанного господарства. Розглянуто існуючі тенденції розвитку технологій страв, визначено доцільність використання інноваційних методів у вітчизняних закладах ресторанного господарства.*

**Ключові слова:** молекулярна гастрономія, мальтодекстрини, випарник, ароматизація, спруутер, мікрозелень, паростки.

Молекулярна гастрономія — напрям досліджень, який вивчає фізико-хімічні перетворення, що відбуваються під час приготування страв та кулінарних виробів, з метою розроблення та впровадження інноваційних методів кулінарного оброблення у закладах ресторанного господарства. Всесвітньо відомі шеф-кухарі молекулярної гастрономії прагнуть заінтригувати та здивувати клієнта, перетворивши процес споживання їжі на шоу,

але у центрі їхньої уваги залишається питання збереження та підвищення харчової та біологічної цінності, термін зберігання та безпека продукції [1, 2].

В Україні до молекулярної гастрономії сформувалося упереджене відношення: у споживачів виникає недовіра до «модного» зарубіжного тренду, у рестораторів — побоювання з приводу популярності такої кухні та невиправданих витрат, а у науковців — сумніви у перспективності наукових досліджень у цьому напрямку. Об'єктивними передумовами ситуації, що склалася, є відсутність теоретичних знань та практичних навичок у практикуючих шеф-кухарів, мовний бар'єр та пов'язані з цим труднощі у використанні інформації іноземних ресурсів, обмежені можливості навчання, незначна кількість постачальників спеціалізованого обладнання, товарів та їхній вузький асортимент.

Але вітчизняна ресторанна індустрія не повинна ігнорувати загально-визнані світові тенденції, а прагнення відповідати очікуванням все більш освічених та вимогливих споживачів змусить рестораторів звернутися до молекулярної гастрономії як інноваційного шляху розвитку свого бізнесу. Головне завдання — вміло інтегрувати міжнародний досвід у ресторанне господарство України на основі науково обґрунтованого підходу до приготування страв та кулінарних виробів.

Метою наших теоретичних досліджень було проаналізувати та систематизувати інформацію щодо інноваційних методів кулінарного оброблення, які використовують у молекулярних технологіях, та покращити їх розуміння як рестораторами, так і науковцями. Нами було виділено основні завдання молекулярної гастрономії та представлено практичні шляхи їх реалізації: презентація традиційних харчових інгредієнтів у незвичному для них вигляді (застосування мальтодекстринів як загущувачів та стабілізаторів); дослідження взаємозв'язку смаку та аромату у сприйнятті страви споживачем та нові підходи до ароматизації у закладах ресторанного господарства; інтенсифікація процесу приготування страв та підвищення їхньої харчової та біологічної цінності (використання автоматичного пророщувача паростків та мікрозелені).

Використання мальтодекстринів у молекулярній гастрономії. Мальтодекстрини — продукти неповного ферментативного гідролізу нативного крохмалю з ГЕ (глюкозним еквівалентом) у межах 5...25. Це білі порошки з нейтральним або злегка солодкуватим смаком (коефіцієнт солодкості — 0,1...0,2) та майже без запаху, які добре розчиняються як у гарячій, так і холодній воді. Найбільш популярними є мальтодекстрини з ГЕ 5...20, які широко використовуються у харчоконцентратній, хлібобулочній, кондитерській промисловості, у виробництві харчових та дієтичних добавок в якості згущувачів, стабілізаторів, носіїв та, навіть, замінників жиру [3, 4].

У молекулярній гастрономії мальтодекстрини застосовують для перетворення харчових інгредієнтів з високим вмістом жиру у порошки, які повністю зберігають смак та аромат вихідного продукту. Це простий у виконанні та недорогий метод, який дозволяє отримати інгредієнт з новою текстурою та використати його у традиційних технологіях страв та кулінарних виробів. Порошки оливкової олії, карамелі, кокосової олії, бекону, арахісової олії, білого шоколаду — ось неповний перелік, створений шеф-кухарями молекулярної гастрономії.

Аналізом наявної інформації встановлено використання з цією метою мальтодекстринів з ГЕ 10...18, а саме мальтодекстрину «N-Zorbit M», який отримують з коренеплодів тапіоки (вміст вологи — 66 %, вміст крохмалю — 26 %, вміст крохмалю у перерахунку на СР — 77 %), одного з промислових джерел крохмалю та крохмалепродуктів. Особливістю даного виду мальтодекстрину є низьке значення об'ємної густини ( $0,1 \text{ г/см}^3$ ), що і дозволяє використовувати його для стабілізації харчового компоненту з високим вмістом жиру з наступним його перетворенням у порошок [4, 5].

Процес отримання порошку простий у виконанні та не потребує суттєвих матеріальних та трудових затрат. У випадку твердих харчових інгредієнтів спочатку необхідно перевести їх у розчинний стан, охолодити (якщо для підвищення розчинності було використано теплове оброблення) і потім змішати з мальтодекстрином тапіоки у співвідношенні 60% і 40% відповідно. Дані рекомендації щодо дозування встановлені виробником з зазначенням, що кількість добавки можливо збільшувати для отримання бажаної консистенції. Змішування харчових інгредієнтів, мальтодекстрину і смакових добавок (за потреби) здійснюють вручну або за допомогою блендеру. Процес збивання суміші продовжують до тих пір, поки вона не набуде порошкоподібної консистенції. Щоб зробити порошок більш однорідним, його можна протерти крізь сито. Рекомендовано зберігати готовий продукт у герметичному контейнері у зв'язку з його високою гігроскопічністю. При взаємодії з будь-якою рідиною або слиною у ротовій порожнині при споживанні порошок миттєво тоне (див. рис. 1, 2, 3).



**Рис. 1. Банан, посипаний порошком нутелли**



**Рис. 2. Порошок карамелі з морською сіллю**



**Рис. 3. Порошок оливкової олії**

Рекомендації щодо використання у технологіях страв та кулінарних виробів варіюють залежно від виду вихідної сировини, з якої отримано порошок. Наприклад, порошок оливкової олії рекомендують подавати з очищеними помідорами і сиром моцарелла; зі смаженим курчам або лососем на грилі; з яйцями [6].

Отримані порошки можуть бути використані у складі других страв, десертів, в якості приправ, смако-ароматичних добавок або підсолоджувачів, а також додаткового джерела макро- та мікронутрієнтів.

Новий метод ароматизації ресторанної продукції. Ароматизація — один з перспективних шляхів розширення асортименту страв та кулінарних виробів

у закладах ресторанного господарства. У центрі уваги науковців: роль аромату в сприйнятті страви споживачем; взаємозв'язок відчуттів смаку та аромату; концентрації ароматичних речовин та інтенсивності аромату; вплив кулінарного оброблення на кінцевий аромат продукції [1].

Однією з інноваційних розробок, яка відкриває нові можливості у ароматизації страв та кулінарних виробів, є випарник «*Volcano*» (рис. 4). Застосування його у ресторанному господарстві може змінити традиційне уявлення про ароматизацію, як про внесення у продукцію ароматизаторів або додавання харчових інгредієнтів з ароматичними властивостями.



Рис. 4. Випарник «*Volcano*»

Для ароматизації використовують ароматичну рослинну сировину як у нативному вигляді, так і у вигляді ароматичних препаратів — ефірних олій. Сировину розміщують у камері нагрівання (рослинну сировину попередньо подрібнюють з метою збільшення поверхні контакту), в яку подається гаряче повітря. Ароматичні речовини випаровуються і уловлюються в спеціальний пакет. Наприклад, в який поміщають крабове м'ясо (за бажанням вид сировини змінюють) та в якості ароматичної рослинної сировини використовують чебрець. І поки м'ясо запікається у духівці — аромат проникає в нього.

Випарник може бути використаний з метою ароматизації рідин (лікеро-горілчаних напоїв, соків, тощо) шляхом барботування за допомогою спеціальної гумової трубки, що особливо актуально для складних для відтворення ароматів.

Температура гарячого повітря повинна бути встановлена трохи вище температури кипіння ароматичних речовин сировини, щоб не зруйнувати леткі сполуки. Пропонується виробником температурний режим лише для семи видів рослин і трав, так що для іншої рослинної сировини експериментальним шляхом можна визначити температурні режими.

Приклади сировини, для якої визначено температурний режим:

- листя евкаліпту кулястого (*Eucalyptus globulus L.*) — 130 °C,
- шишки хмелю (*Humulus lupulus L.*) — 154 °C,
- квіти ромашки лікарської (*Matriarca chamomilla L.*) — 190 °C,
- листя лаванди вузьколистої (*Lavendula angustifolia L.*) — 130 °C,
- листя меліси лікарської (*Melissa officinalis L.*) — 142 °C,
- листя шавлії лікарської (*Salvia officinalis L.*) — 190 °C,
- трава чебрецю (*Thymus vulgaris L.*) 190 °C.

Для ароматичної рослинної сировини актуальним залишається питання безпеки. Рекомендовано використовувати рослинну сировину, яка включена до Європейської або інших фармакопей з метою гарантування нешкідливості ароматизованої продукції для споживачів. Це пов'язано з тим, що разом з сировиною до харчових продуктів можуть потрапляти токсичні біологічно

активні речовини природного походження: бета-азарон (аір), кумарин (кориця, зубрівка), квасин (квасія), пулегон (м'ята), сапрол (горіх мускатний), альфа- і бета-туйон (полин) [8].

Переваги методу ароматизації з випарником «*Volkano*» у «м'якому» виділенні тонких ароматів і пахоців без додавання гіркокого або неприємного смаку та збереження чистого аромату натуральної сировини без шкідливих речовин горіння.

Метод вирощування мікрозелені і паростків з «*Easy Green*» (*EasyWay*). Застосування мікрозелені та паростків у ресторанній продукції нині досить актуально. Пророщування паростків і вирощування мікрозелені у лабораторних умовах є трудомістким процесом. У молекулярній гастрономії використання автоматичного пророщувача (спроутера) «*Easy Green*» (рис. 6) демонструє позитивні результати. Простий у використанні прилад дозволяє уникнути трудомістких та довготривалих операцій замочування, промивання і зливання води, які необхідні за умови традиційного способу пророщування [9]. Автоматичний спроутер «*Easy Green*» розміщують на рівній поверхні, неподалік від розетки і раковини для зливу використаної води. Можна також встановлювати декілька спроутерів один на один (пошарово), щоб пророщувати більшу кількість паростків та мікрозелені. Резервуар необхідно заповнювати водою один раз на день — спроутер автоматично зволожуватиме зелень і відводитиме використану воду.



Рис. 5. Автоматичний пророщувач (спроутер) «*Easy Green*»

В сучасних умовах ресторанного господарства даний пристрій досить ефективний на кухні. Молоді паростки та мікрозелень можуть додати смаку, кольору і хрускоту будь-якій страві, а також ідеально підходять для оформлення та креативної презентації. З точки зору наукових досліджень цікаво буде проекспериментувати з різними комбінаціями зелені і створити довершений за смаком мікс підвищеної харчової та біологічної цінності для салатів.

Для чіткого уявлення відмінності між **мікрозеленню** і **паростками** слід зазначити наступні особливості:

– **мікрозелень** вирощують з насіння овочів або трав, які збирають одразу з появою повноцінного листя. Зазвичай, вирощують мікрозелень амаранту, руколи, буряку, базилику, капусти, селери, мангольду (листовий буряк), кервелю (рослина має сильний аромат, що нагадує запах анісу), кінзи, кропу, капусти, гірчиці, петрушки, редису, щавлю. За органолептичними ознаками мікрозелені притаманний інтенсивний аромат і смак та характерне забарвлення, не зважаючи

на невеликий розмір. Для більшості різновидів мікрозелені процес росту триває від 1 до 2 тижнів, для деяких видів рослин — до 6 тижнів.

– **паростки** — це проросле насіння (у даному випадку мова йде про насіння, корінь, стебло і відростки (недорозвинені листки). Зазвичай, пророщують насіння люцерни, соняшнику, крес-салату, сочевиці, гречки та деяких видів бобових культур. Процес відбувається у воді за умов високої вологості і низької освітленості, а насіння щільно розміщують у спруутері. Тривалість пророщування — від 3 до 5 діб [10].

Однак, необхідно здійснювати періодичне очищення як картриджів (від залишків непророслого насіння і паростків), так і повітряного фільтру (від накопиченого пилу) дезінфікуючими розчинами (хлорне вапно, пероксид водню) для запобігання або мінімізації ризику зараження рослин контамінуючою мікрофлорою [11].

Не можна сказати, що автоматичний спруутер «*Easy Green*» працює безперебійно впродовж усього періоду експлуатації, але при незначних зусиллях, у порівнянні із традиційними методами пророщування, ми отримуємо:

– швидкий результат (для мікрозелені — 1...2 тижні, для паростків — 3...5 діб) з мінімальним ризиком контамінації;

– цінну рослинну сировину як джерело вітамінів та мінеральних речовин для створення різноманітних комбінацій для традиційних страв та кулінарних виробів з метою надання їм довшеного смаку та підвищення харчової та біологічної цінності.

### Висновок

Досліджено застосування мальтодекстрину «*N-Zorbit M*» з метою зміни традиційного зовнішнього вигляду харчових інгредієнтів, ароматизацію з випарником «*Volkano*» для покращення органолептичних показників ресторанної продукції та використання автоматичного спруутера «*Easy Green*» в умовах закладів ресторанного господарства як методу інтенсифікації процесу приготування страв та підвищення їхньої харчової та біологічної цінності. Встановлено перспективність впровадження розглянутих інноваційних методів кулінарного оброблення у вітчизняних закладах ресторанного господарства з метою розширення асортименту, покращення якості страв та підвищення інтересу з боку споживачів.

### Література

1. Barham Peter. Molecular Gastronomy: A New Emerging Scientific Discipline / Peter Barham, Leif H. Skibsted, Wender L. P. Bredie, Michael Bom Frost, Per Moller, Jens Risbo, Pia Snitkar, and Louise Morch Mortensen // Chem. Rev. — 2010. — № 110. — P. 2313 – 2365.
2. This Hervé. Food for tomorrow? / Hervé This // EMBO reports. — 2006. — № 7. — P. 1062 – 1066.
3. Сарафанова Л.А. Современные пищевые ингредиенты. Особенности применения / Л.А. Сарафанова. — СПб.: Профессия, 2009. — 208 с.



4. *Пищевые загустители, стабилизаторы, гелеобразователи* / А. Аймесон (ред.-сост.) / Перев. с англ. д-ра хим. наук С. В. Макарова. — СПб.: Профессия, 2012. — 408 с.

5. *Hill Brendan. Molecular gastronomy: research and experience* / Brendan Hill. — Melbourne: ISS Institute, 2009. — 138 p.

6. *Tapioca Maltodextrins — What it is and How to use it* [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <<http://bit.ly/x6dEFU>>.

7. *Achatz Grant. Alinea* / Grant Achatz. — NY: Random House, Incorporated, 2008. — 400 p.

8. *Volcano Vaporization System* [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <<http://bit.ly/11kP4wz>>.

9. *The tools of molecular gastronomy* [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <<http://bit.ly/YbcwP0>>.

10. *Growing Micro Greens and Sprouts with Easy Way* [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <<http://bit.ly/GOjyMU>>.

11. *EasyGreen Sprouter* [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <[www.easygreen.com](http://www.easygreen.com)>.

## **ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ КУЛИНАРНОЙ ОБРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ РЕСТОРАННОГО ХОЗЯЙСТВА (ЧАСТЬ I)**

**В.Ф. Доценко, О.В. Арпуль, Е.М. Усатюк**

*Национальный университет пищевых технологий*

*Исследованы теоретические аспекты креативной кулинарной обработки продукции ресторанного хозяйства. Рассмотрены существующие тенденции развития технологий блюд, определена целесообразность использования инновационных методов в отечественных заведениях ресторанного хозяйства.*

**Ключевые слова:** *молекулярная гастрономия, мальтодекстрины, испаритель, ароматизация, спруутер, микрозелень, ростки.*

УДК 691

## CREATIVE STAFF AS A NECESSARY PART OF SOCIAL CAPITAL

M. Bukovinska, A. Nechayev

National University of Food Technologies

---

**Key words:**

Creativity  
Personnel  
Social capital  
Quality of life  
Innovation  
Creative qualities  
Effective management

**Article history:**

Received 01.06.2013  
Received in revised form  
20.06.2013  
Accepted 01.07.2013

**Corresponding author:**

M. Bukovinska  
E-mail:  
m\_bukovinska@mail.ru

---

**ABSTRACT**

The necessity of creative personnel who will provide the certain level of social capital and competitiveness of organization is considered in the article. Today, the new society is being formed due to the third industrial revolution, which is based on such notions as intellect, interest and information. In this society, the main source of public welfare is not grounded on labor in the direct form. Now the most important vehicles are mind, science and the creativity of personnel.

## КРЕАТИВНІСТЬ ПЕРСОНАЛУ ЯК НЕОБХІДНА ЯКІСТЬ ФОРМУВАННЯ СОЦІАЛЬНОГО КАПІТАЛУ

М.П. Буковинська, О.Л. Нечасв

Національний університет харчових технологій

*В статті розглянуто необхідність формування креативності персоналу, що забезпечить певний рівень соціального капіталу та конкурентоспроможності організації. Сьогодні під впливом третьої промислової революції зароджується нове суспільство, в основі, якого — інтелект, інтерес і інформація. В новому суспільстві не праця в своїй безпосередній формі, а розум, наука, креативність персоналу стає головним джерелом суспільного добробуту.*

**Ключові слова:** креативність, персонал, соціальний капітал, якість життя, інновації, креативні якості, ефективне управління.

Найбільш значимим капіталом для держави є людина з її якісними характеристиками: інтелектуальними, фізичними, моральними, креативними, які впливають на рівень соціального капіталу. Людина виступає головним джерелом багатства будь-якої організації тому в людину потрібно інвестувати для формування її креативності.

Згідно Конституції прийнятій на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996 року Україна є суверенна і незалежна, демократична, соціальна, правова держава [1].

Соціальна держава являє собою ідеал, до якого люди прагнуть сотні років. Головне завдання її — створення необхідних і достатніх: політичних, соціально-економічних і духовно — моральних умов для гідного життя кожної людини, всебічного розвитку особистості і формування соціального капіталу. Для такої держави найбільш значущим капіталом є людина, з її якісними характеристиками як природженими так і набутими.

У працях відомих російських економістів Д.В. Валового, Н.Н. Гриценка, Н.А. Волгіна, В.А. Каменецького та інших повне освітлення одержало положення про те, що держава як соціальна може відбутися лише на основі креативності персоналу, високо розвинутої та високоефективної економіки.

Матеріальне і духовне виробництво є лише видимі компоненти безкінечного різноманіття життя, лише зовнішні об'єкти креативних здібностей до життєтворчості. Одноразово суто економічний аспект нашого життя націлює креативність свідомості суб'єкта на виробництво конкретних благ, задоволення конкретних потреб, на одержання доходу в його конкретних формах (прибуток, заробітна плата, відсоток тощо). У зв'язку з цим саме у свідомості особистості виникає і проявляється перша фаза актуалізації креативності, яка потім знаходить власне продовження у предметно-практичній діяльності людей. Процес такої актуалізації має свій особливий алгоритм обумовлений як соціальною, так і біологічною природою людини [2].

Вагомий внесок у розвиток теоретичних підходів до виявлення рівня креативності зробили Ф. Баррон, С. Девіс, П. Ленглі, Р. Джонс, Д. Векслер, Г. Айзенк, Л. Терме, С. Стенберг, Д. Фелдман, Х. Гарднер, П. Торранс, Р. Джонс, Д. Харрінгтон, Дж. Фодор, Д. П.Богиня, Г.М. Дмитренко, О.А. Грішнова, ін.

Мета статті — вивчення взаємозв'язку креативності і рівня соціального капіталу підприємств.

Економічне зростання відбувається не тільки за рахунок більш високої продуктивності праці висококваліфікованих працівників. Не менш важливими є такі ділові характеристики персоналу, як уміння працювати в команді, здібність керувати і управляти собою, мистецтво спілкування з людьми, здібність переконувати, здібність улагоджувати конфлікти, уміння слухати людей, гнучкість у поведженні з людьми, креативність тощо. Ці особливості отримали назву соціального капіталу.

В епоху глобалізації соціальний капітал визначає статус держави на міжнародній арені і підприємства в ринкових умовах. Дослідження соціального капіталу з позицій державного управління дозволить одержати відповіді на актуальні проблеми економічного розвитку, підвищення ефективності управління, створення соціальної та економічної бази для формування громадянського суспільства.

Відповідно до визначення Світового Банку, соціальний капітал — це інститути, відносини і норми, які формують, якісно і кількісно, соціальні взаємодії в суспільстві.

На думку Буковинської М.П. «Соціальний капітал» — це система взаємовідносин, які базуються на розвинутій економіці та соціально-трудовах відносинах між індивідами, роботодавцями та державою і, які забезпечують економічний розвиток та безпеку країни.

Базою соціального капіталу є взаємодовіра і взаємність у відносинах, повага до оточуючих, толерантність, креативність, готовність допомогти, членство в громадських організаціях, профспілках та інше, що характерно для соціальної держави.

Креативність (раніше називали творче мислення) як первісний інформаційний код закладено в генах людини — як особливу властивість рефлектувати, відчувати, відображати, сприймати об'єкт своєї ідеально — розумової та предметно — практичної діяльності. Така спромога передається психо — фізіологічними конструктами та комунікаціями. Суб'єкт об'єктивно і суб'єктивно націлений на виробництво благ, вищих цінностей, найбільших основ існування — на відтворення самого життя і його збереження.

Креативність — не змагання з оригінальністю, а процес, спрямований на пошуки нових шляхів, вироблення нових рішень.

П. Торренс вважає, що креативність — це творчі здібності індивіда, які характеризують готовність до генерування принципово нових ідей і які входять в структуру талановитості в якості незалежного фактора. Креативність включає в себе підвищену чутливість до проблем, до дефіциту або протиріч знань, дій, по визначенню цих проблем, по пошуку їх рішень на основі висунення гіпотез, по перевірці і змін гіпотез, по формуванню результату рішення [3].

2009 р. було оголошено Європейським роком креативності та інновацій (ЄРКІ), став ключовою ініціативою, яка об'єднала усі країни — члени ЄС, його інституції та широке коло зацікавлених сторін.

Україна приєдналася до загальноєвропейської ініціативи 12 січня 2009 р. Адже завдяки з генерованим і вдало впровадженим перспективним ідеям, високим технологіям, новим принципам організації праці тощо будуть створені додаткові робочі місця, що відповідно сприятиме соціальному розвитку, збільшенню податків у бюджет країни [4].

Люди схильні думати, що здатність створювати інноваційні ідеї — це свого роду дар, з яким людина народжується. Це омана. Інноваторство — це навичка, якій можна навчитися, розвивати її в собі й удосконалювати, — стверджує Філ Маккінні. Маккінні пропонує власний «рецепт» того, як виростити усередині себе креативного генія [5]:

1. Вирвіться зі щоденної рутини. Гляньте на речі по-новому. Спробуйте добратися до роботи іншим маршрутом, обідайте з різними людьми. Познайомтеся з новими людьми і спільнотами.

2. Улаштуйте собі щоденний сеанс мозкового штурму на будь-яку тему. Зрештою, ви почнете застосовувати це й у своєму бізнесі, але почати варто з простих речей. Наприклад, із чогось, що відбувається за вікном. Виберіть питання і почніть записувати ідеї. «Як я можу покращити процес догляду за будинком? Що ще стали б купувати люди в кав'ярні?». Не зупиняйтеся до того моменту, поки не згенеруєте 50 ідей по одному питанню. Не потрібно

фільтрувати ідеї, навіть якщо думка здається дикою дурницею. Просто запишіть. Перша третина ідей виникне легко й буде містити в собі цілком очевидні речі. Створити другу третину буде вже складніше. Остання третина дасться вам дійсно важко, але саме в ній можуть міститися найкращі ідеї.

3. Не зупиняйтеся на єдиній відповіді на питання. Приміром скільки буде половина від 13? Відповідь «6,5» єдина? В одному із семінарів, проведених Маккінні, учасники знайшли 43 коректних відповіді на це питання. У римських цифрах це число виглядає як «XIII», і половина від нього будуть «XI» і «II». Хочете бути креативними? Практикуйтеся в пошуку оригінальних відповідей.

4. Фокусуйтеся. Як тільки креативне мислення стане звичкою, улаштовуйте мозковий штурм по конкретному питанню, що стосується Вашого бізнесу, роботи, кар'єри.

5. Звертайте увагу на припущення. Це досить важко, тому що ваші власні припущення важко помітити. По факту, ми живемо і діємо відповідно до наших припущень. Це немов непомітні правила, які ми самі створюємо й самі ж упираємося в їхні рамки. Запитаєте себе: чому ви не можете реалізувати ідею? Звідки ви знаєте, що ваше припущення про неможливість реалізації є істиною? Що буде, якщо ваше припущення виявиться невірним?

6. Аранжуйте свої ідеї, щоб знайти кращу. Всі ваші співробітники, всі члени команди повинні допомагати вам у цьому.

7. Ніколи не дозволяйте ситуації «у нас не вистачає ресурсів» зупинити вас. Недолік грошей, людей або часу насправді може зіграти на вашу користь. Такі ситуації змушують мислити креативно, шукати оригінальні способи вирішення проблеми. Повна забезпеченість усім необхідним змушує працювати в класичному стилі, креативу там навряд чи знайдеться місце.

8. Ігноруйте свої сумніви й непевність у собі. Так, у кожному разі вас будуть тривожити сумніви з того чи іншого приводу. Хороші ідеї вимагають напруженої роботи. Можливо, ваші перші спроби не будуть ідеальними, але в жодному разі не можна зупинятися. Якщо ви зупинитися зараз, ви будете зупинятися завжди.

9. Остерігайтеся «корпоративних антитіл». У випадку, якщо ви працюєте в компанії, вам можуть знадобитися значні зусилля для того, щоб просунути вашу ідею, довести її дієздатність. Вам доведеться чимало повоювати з багатьма скептиками, яких Маккінні влучно називає «корпоративними антитілами».

Розвивати креативні якості потрібно і у вищій школі перед якою гостро поставлено завдання про необхідність формування нового покоління фахівців, які повинні гармонічно поєднувати в собі високий професіоналізм, інноваційність і креативність. Перетворення інформації і знань у головний чинник виробництва привело до того, що корпорації стали більше залежати від інтелектуальних працівників, які володіють інформацією і знаннями. Творчі працівники володіють своїми «засобами виробництва», які полягають в їх знаннях та креативності.

Для формування конкурентоспроможного, креативного працівника можна використати модифіковану модель Майка Вудкока і Дейва Френсіса, які виділяють наступні ключові навички ефективного менеджера: здібність управляти собою; здібність у повній мірі використовувати свій час, енергію, уміння; здібність справлятися зі стресами; розумні особисті цінності: ясність у питаннях особистого і ділового життя; реалістичні життєві цілі (готовність до

їх узгодження з цілями розвитку організації); наголос на постійний особистий розвиток; готовність і сприйняття нових ситуацій і можливостей (готовність заражати своїм особистим прикладом інших працівників); Навички вирішувати проблеми: наявність ефективних стратегій прийняття рішень та здібності вирішувати сучасні проблеми (розроблюючи багатоваріантні стратегії, які відповідають балансу інтересів працівників і роботодавців); творчий підхід здібність до інновацій: винахідливість, здібність генерувати кількість ідей, достатніх для вирішення проблем, уміння використовувати нові ідеї (уміння захоплювати інших своїми ідеями); висока здібність впливати на навколишніх працівників: забезпечити їх підтримку і участь, впливати на їх рішення; знання сучасних управлінських підходів — здібність ефективно керувати, уміння розвивати ефективні робочі групи [6].

В умовах удосконалення ринкової економіки для розвитку креативних здібностей працівників, крім природних здібностей, організація повинна забезпечити їм: **якість трудового життя**, якість праці та якості життя населення, як основи економічної категорії якості, в умовах трансформації глобальних процесів.

Якість життя населення — це сукупність умов фізичного, розумового і соціального добробуту з точки зору окремих індивідуумів і окремих груп, суспільства в цілому, включаючи розуміння такого стану, як щастя, задоволення потреб і задоволеності. Воно включає в себе рівень життя і образ життя.

Україна, на превеликий жаль, значно відстає від економічно розвинутих країн світу, по ряду показників, що свідчить про слабкий розвиток креативності персоналу та рівня соціального капіталу, так наприклад: Лондонська **The Telegraph** публікує матеріал про результати дослідження аналітиками з лондонського центру The Economist Intelligence Unit рівня якості життя у різних країнах світу. При складанні шкали з 80 найтипівіших за рівнем життя країн світу згадані експерти використовували не лише ВВП країн, тривалість життя, а й рівень політичних свобод, гарантії зайнятості, клімат, гендерну рівність. Тут також враховані й економічні прогнози до 2030 року, коли стануть дорослими діти, які народяться наступного року. Швейцарія стала першою у цьому переліку, далі Австралія та Норвегія. Велика Британія лише 27-а, на 28-у місці Чехія та Іспанія, 26-а — Франція, а США разом з Німеччиною — на 16 — му місці. На самому дні опинилися Україна, Кенія та Нігерія. Автори називають своє дослідження «чесною спробою визначити масштаби, за якими держава забезпечує кращі можливості для здорового, безпечного і успішного проживання на чимало років вперед». [7].

В реальній практиці одним із шляхів підвищення якості життя персоналу, його самовіддачі, формування креативності і готовність внести максимальний вклад в роботу є побудова ефективної **системи мотивації**.

Генрі Форд — признаний авторитет підприємництва — писав, що якщо ви вимагаєте від кого-небудь, щоби він віддав увесь свій час і енергію для справи, потурбуйтеся про те, щоб він не відчував фінансових утруднень. Це окупається. Базову основу для підтримки на належному рівні мотивації персоналу, після заробітної плати, складає зміст пропонованого організацією соціального пакету.

При формуванні соціального пакету, щоб забезпечити високий рівень мотивації персоналу, необхідно урахувати, що пропонований соціальний

пакет повинен, по-перше, створювати хороші можливості для задоволення потреб, для ключових категорій працівників. По — друге, слід урахувати, який соціальний пакет пропонують своїм працівникам конкуренти, або ті підприємства, які потенційно можуть розглядатися працівниками як альтернативне місце роботи (куди вони можуть перейти працювати). По — третє, потрібно виходити із фінансових можливостей організації: який соціальний пакет може бути запропонований співробітникам в даних умовах, щоб забезпечити більш високий рівень мотивації.

Загальновизнано, що найкраща мотивація підлеглих — увага керівника. Керівник повинен все знати про проблеми і потреби своїх підлеглих, проявляти про них турботу. Уміння помічати людину, вчасно називати його по імені та по батькові, привітати з днем народження, запитувати у нього про його дітей, про здоров'я тощо — це ефективний спосіб підвищити настрій, установити дружню атмосферу в організації.

Як показують американські і японські дослідження в області менеджменту, стабільних успіхів досягають фірми, в яких панує спокійна морально — психологічна обстановка. Її затвердження можливе у тому трудовому колективі, де менеджери шановні і визивають довіру до себе, а в основі соціального капіталу і лежить довіра. Результати численних опитувань, проведених в різних організаціях, показують, що навіть в середині однієї організації серед різних категорій працівників є суттєва різниця в мотивації діяльності. Якщо для рядових працівників на перший план виходить заробітна плата, умови праці, соціальний пакет, соціальний захист і упевненість у завтрашньому дні, то для керівного складу більш важливими є кар'єрні перспективи і можливість проявлення самостійності в роботі, а зарплата стоїть тільки на третьому місці.

Слід відмітити, що креативність особистості обумовлена двома найбільш важливими соціокультурними детермінантами: традицією та раціоналізмом. Особистість не може не раціоналізувати своє мислення і свою поведінку. Вона бачить в цьому найбільш ефективний спосіб досягнення поставленої мети. З іншого боку, людина не завжди правильно формулює ці цілі, не завжди адекватно співвідносить їх з об'єктивними умовами і не завжди об'єктивно вірно визначає завдання. Тут колосальна роль належить традиціям, які передбачають співвідношення цілей і задач з досвідом минулих поколінь суспільства. Більш того, традиція заставляє особистість самовизначатися по відношенню того духовного і практичного надбання, спадкоємцем якого ця особистість стає. Без засвоєння, прийняття і творчого розвитку такого духовного і предметно-практичного досвіду креативність в принципі не може повністю актуалізуватися в структурі і змісті економічної свідомості керівника.

Абсолютно очевидно, що успіх підприємства залежить від креативності керівника. Керівники представляють одну із найбільш значимих груп управлінського персоналу, а їх праця є самою складною і відповідальною, хоча і не завжди оцінена по заслугі. Головне в діяльності керівника любого рангу — це робота з людьми, не тільки безпосередньо підлеглими йому, але і з усіма тими, хто прямо чи опосередковано зв'язаний з управлінськими функціями як всередині підприємства, так і за його межами.

### Висновки

Таким чином, загальні і специфічні ознаки і властивості економічної свідомості людини обумовлені найбільш сприятливим характером процесу актуалізації креативності в умовах духовно — ціннісних домінант. Разом з тим ці ознаки і властивості проявляються в конкретних способах і методах мислення, наукового пошуку, видах спілкування, соціокультурних комунікаціях. Уміння ефективно управляти власними думками також є виявлення креативності в структурі економічної свідомості. Ці виявлення знаходять свою конкретизацію в різноманітних формах навколишньої реальності: діалектичному її аналізі і синтезі одержаної інформації; проведення мозкового штурму, проведення експериментів, моделювання ситуацій тощо. Ці та інші ознаки та властивості сприяють росту ефективності і продуктивності праці, підвищенню соціального капіталу в корпораціях та державі в цілому.

### Література

1. Конституція України від 28.06.1996 р. // ВВР. — 1996., ст. 1.
2. Орлова Т.С. Креативность экономического сознания. Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2004. — 366 с.
3. <http://ru.wikipedia.org/wiki>
4. Ушенко Н.В. Людський капітал: регуляторні механізми відтворення: Моногр. — Донецьк: ТОВ «Юго-Восток, Птд», 2008. — 288 с.
5. <http://blog.management.com.ua/item/1394>
6. Буковинська М.П. Социальные технологии как способ регулирования трудовых отношений в корпорациях./Диссертация д.е.н., М., ФГОУ ВПО «РАГС при Президенте РФ», 2008, с. 319.
7. <http://www.radiosvoboda.org/content/article/24779545.html>

## КРЕАТИВНОСТЬ ПЕРСОНАЛА КАК НЕОБХОДИМОЕ КАЧЕСТВО ФОРМИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОГО КАПИТАЛА

М.П. Буковинская, А.Л. Нечаев

*Национальный университет пищевых технологий*

*В статье рассмотрена необходимость формирования креативности персонала, что обеспечит определенный уровень социального капитала и конкурентоспособности организации. Сегодня под влиянием третьей промышленной революции зарождается новое общество, в основе которого — интеллект, интерес и информация. В новом обществе не труд в своей непосредственной форме, а разум, наука, креативность персонал становится главным источником общественных благ.*

**Ключевые слова:** креативность, персонал, социальный капитал, качество жизни, инновации, креативные качества, эффективное управление.



УДК 339.138

## PRICE POLICY OPTIMIZATION IN THE LIGHT OIL MARKET

V. Ratynskij

Ternopil National Technical University

---

<b>Key words:</b>	<b>ABSTRACT</b>
Price	We studied the peculiarities of price policy forming for filling station networks; analyzed a number of factors that influence the retail price of light oil market under conditions of competition; defined the main factors in choosing price policy for filling station networks at the stage of creating a business strategy. The pros and cons were weighed by us while choosing the level of fuel prices being offered to potential buyers and the possibilities for its change were analyzed. We also defined main advantages and drawbacks of the price policy of filling station networks broken down by each fuel type; indicated hidden potential of fuel price changing; determined major threats to certain types of fuel at filling stations. In view of the major global tendency to increased competition in the light oil market the problem of choosing an effective price policy for filling station becomes more and more acute.
Fuel	
Filling station	
Light oil	
Fuel quality	
<b>Article history:</b>	
Received 10.05.2013	
Received in revised form 15.06.2013	
Accepted 18.06.2013	
<b>Corresponding author:</b>	
E-mail: npnuht@ukr.net	

---

## ОПТИМІЗАЦІЯ ЦІНОВОЇ ПОЛІТИКИ НА РИНКУ СВІТЛИХ НАФТОПРОДУКТІВ

В. Ратинський

Тернопільський національний технічний університет

*В статті розглянуто особливості формування цінової політики мереж автозаправних комплексів (АЗК), проаналізовано ряд факторів впливу на роздрібну ціну на ринку світлих нафтопродуктів в умовах конкуренції, визначено основні фактори вибору цінової політики мережами АЗК на етапі формування стратегії підприємства. Виокремлено сильні та слабкі сторони при виборі рівня ціни пального, яке пропонується потенційним покупцям, проаналізовано перспективи її зміни. Визначено основні переваги та недоліки цінової політики мереж АЗК в розрізі кожного виду пального, вказано на прихований потенціал зміни ціни на пальне, та визначено основні загрози для окремих видів пального на АЗК. Враховуючи основну світову динаміку загострення конкуренції на ринку продажу світлих нафтопродуктів проблема вибору ефективної цінової політики АЗК стає все гострішою.*

**Ключові слова:** ціна, пальне, автозаправний комплекс, світлі нафтопродукти, якість пального

Постановка проблеми. Ціна, яка є одним з елементів комплексу маркетингу, активно використовується при виробленні маркетингової політики. При цьому якщо зміна товарної політики вимагає досить тривалого часу, то, у відповідь на зміну зовнішніх і внутрішніх можливостей і умов, ціни можуть бути змінені досить швидко. В першу чергу ціна впливає на прибуток підприємства, і як похідна активно впливає на обсяг реалізації, на показник ринкової частки, на такі кінцеві фінансові показники, як окупність інвестицій та інше. Як правило, організація не керується отриманням моментальної вигоди, реалізуючи продукт за максимально високою ціною, а проводить гнучку цінову політику.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вагомий внесок у дослідження проблематики формування цінової політики підприємства на ринку реалізації світлих нафтопродуктів зробили такі вітчизняні та зарубіжні вчені: Котлер Ф., Крикавський Є.В., Кузьмін О.Є., Богатова Т.А., Капустин В.М., Шнайдер А., Крюкова А., Скибінський С.В., Старостіна А.О. та інші. У їхніх працях розглянуто питання особливостей формування цінової політики на роздрібному ринку, досліджено особливості формування попиту на ринку світлих нафтопродуктів.

Метою статті є дослідження особливості формування ефективної цінової політики в розрізі кожного виду пального на вітчизняному ринку світлих нафтопродуктів.

Виклад основного матеріалу. Цінова конкуренція — це конкурентна боротьба за допомогою зміни ціни на товари. Зазвичай проводячи цінову конкуренцію вдаються до зниження цін, однак для цього в порівнянні із конкурентами треба мати нижчі сумарні витрати. При неціновій конкуренції роль ціни не зменшується, проте на перший план виступають властивості товару, престижність його марки, рівень сервісу, інші фактори. Вибір найбільш вдалої цінової політики переміщається у сферу реалізації товару і там впливає на ефективність збуту. Вищесказане пояснює, чому в маркетингу надають таке велике значення дослідженням цін.

В сфері цінових маркетингових досліджень можна виділити наступні головні напрямки їх проведення [4]:

- Дослідження існуючих ринкових цін.
- Дослідження цінової політики конкурентів
- Дослідження трендів і ступеня регулювання цін з боку державних і муніципальних органів влади.
- Вивчення думки споживачів про ціни

Будь-який споживач чутливий до ціни, однак ця чутливість може істотно змінюватися від однієї ситуації до іншої в залежності від важливості товару для споживача, або, навпаки, від нецінових факторів, пов'язаних з придбанням товару. Очевидно, що поведінкові характеристики та пріоритетні характеристики мають велике значення при визначенні цінової політики і тому можуть бути предметом спеціальних маркетингових досліджень.

На ринку світлих нафтопродуктів існує проблема встановлення ціни на різні види пального. Проаналізувавши ряд робіт по методології ціноут-

ворення [1;2;3;4;6] можна дійти висновку що використання існуючих методів ціноутворення не є завжди об'єктивним та виправданим, адже ринок світлих нафтопродуктів є специфічним ринком, на якому на вибір кінцевих споживачів впливає багато факторів, як об'єктивних (вартість сировини, ринкова кон'юнктура) так і суб'єктивних (психологічні особливості і відчуття споживачів від використання різних видів пального, лояльність до певних брендів, тощо). Враховуючи наведені вище аргументи, ми вирішили скористатися математичним моделюванням, яке б відображало основні очікування споживачів стосовно цінової політики нафтотрейдерів.

Для дослідження нами було взято випадкову вибірку з 10 автозаправних станцій однієї мережі, які територіально знаходяться на Західній Україні. Термін проведення експерименту — 26 часових декад (1 декада — 10 днів). Основна інформація, від якої ми відштовхувалися — це середньозважена реалізація 1 узагальненої заправки протягом декади, та узагальнена ціна на конкретний вид пального в обраній мережі автозаправних станцій. До уваги не бралось пальне, яке не має альтернативного вибору для споживача — дизельне пальне, газ і т. д.

*Дослідження залежності об'єму продаж пального А-92, зростання його ціни від часу та порівняння двох лінійних рівнянь регресії по пальному А-92.*

Нами проводилося маркетингове дослідження об'єму продаж пального А-92 від часу, та зростання ціни даного виду пального від часу. На основі даних маркетингового дослідження ми порівнювали темпи приросту показників двох рядів, коли фактором є час, і досліджували залежність об'єму продаж пального А-92 (ознака  $y_{1i}$ ) від часу ( $x_{1i}$ ) та залежність зростання ціни пального А-92 ( $y_{2j}$ ) від часу ( $x_{2j}$ ). Із цих двох сукупностей, які залежать від факторної ознаки (часу) утворено дві вибірки.

Результати маркетингових спостережень залежності об'єму продаж пального А-92 (ознака  $y_{1i}$ ) від часу ( $x$ ) — першої вибірки подаємо у вигляді:

$$(x_{1i}; y_{1i}), i = 1, 2, \dots, n_1, \quad (1)$$

де  $n_1$  — кількість спостережень першої вибірки,  $n_1 = 26$ .

Результати маркетингових спостережень зростання ціни пального А-92 ( $y_{2j}$ ) від часу ( $x_{2j}$ ) — другої вибірки подаємо у вигляді:

$$(x_{2j}; y_{2j}), j = 1, 2, \dots, n_2, \quad (2)$$

де  $n_2$  — кількість спостережень другої вибірки,  $n_2 = 26$ .

На основі проведених нами маркетингових досліджень прогнозуємо, що має місце лінійна залежність. Тоді лінійне рівняння регресії для першої сукупності матиме вигляд:

$$E\langle Y_1 | X = x \rangle = \beta_{10} + \beta_{11}x, \quad (3)$$

відповідно для другої сукупності:

$$E\langle Y_2 | X = x \rangle = \beta_{20} + \beta_{21}x. \quad (4)$$

Лінійне рівняння найменших квадратів на основі даних маркетингового спостереження і утвореної з нього першої вибірки — залежності об'єму продаж пального А-92 (ознака  $y_{1i}$ ) від часу ( $x_{1i}$ ) визначаємо таким чином:

$$\hat{y}_{1i} = b_{10} + b_{11}x_{1i}, \quad (5)$$

де

$$b_{11} = \frac{\sum_{i=1}^{n_1} x_{1i}y_{1i} - n_1\bar{x}_{1*}\bar{y}_{1*}}{n_1(x_{1*}^2 - \bar{x}_{1*}^2)}; b_{10} = \bar{y}_{1*} - b_{11}\bar{x}_{1*}. \quad (6)$$

За формулою (7) визначаємо оцінку дисперсії  $S_{1e}^2$  відхилень об'єму продаж пального А-92 від лінії регресії:

$$S_{1e}^2 = MS_{1e} = \frac{SS_{1e}}{n_1 - 2} = \frac{1}{n_1 - 2} \sum_{i=1}^{n_1} (y_{1i} - \hat{y}_{1i})^2. \quad (7)$$

Лінійне рівняння найменших квадратів на основі маркетингових даних та зробленої із них другої вибірки — залежності зростання ціни пального А-92 (ознака  $y_{2j}$ ) від часу ( $x_{2j}$ ) одержуємо аналогічно:

$$\hat{y}_{2j} = b_{20} + b_{21}x_{2j}, \quad (8)$$

де

$$b_{21} = \frac{\sum_{j=1}^{n_2} x_{2j}y_{2j} - n_2\bar{x}_{2*}\bar{y}_{2*}}{n_2(x_{2*}^2 - \bar{x}_{2*}^2)}; b_{20} = \bar{y}_{2*} - b_{21}\bar{x}_{2*}. \quad (9)$$

Оцінка дисперсії відхилень  $S_{2e}^2$  зростання ціни пального А-92 від лінії регресії

$$S_{2e}^2 = MS_{2e} = \frac{SS_{2e}}{n_2 - 2} = \frac{1}{n_2 - 2} \sum_{j=1}^{n_2} (y_{2j} - \hat{y}_{2j})^2. \quad (10)$$

Формулюємо статистичні гіпотези:

$H_0 = \beta_{11} = \beta_{21}$  — коефіцієнти регресій однакові,

$H_1 = \beta_{11} \neq \beta_{21}$  — коефіцієнти регресії різні;

$\alpha$  — рівень значущості.

Критерієм перевірки є статистика:

$$T = \frac{b_{11} - b_{21}}{S_p \cdot \sqrt{\frac{1}{n_1(x_{1*}^2 - \bar{x}_{1*}^2)} - \frac{1}{n_2(x_{2*}^2 - \bar{x}_{2*}^2)}}}, \quad (11)$$

де

$$S_p = \sqrt{\frac{SS_{1e} + SS_{2e}}{n_1 + n_2 - 4}}. \quad (12)$$

Статистика  $T$  підпорядковується розподілу Стьюдента із числом ступенів вільності  $\nu = n_1 + n_2 - 4$ .

Критичні точки визначаємо з таблиць  $t$ -розподілу (розподілу Стьюдента) [5, с. 306]:

$$t_2^* = t(p = 1 - \frac{\alpha}{2}; \nu = n_1 + n_2 - 4). \quad (13)$$

На основі даних вибірок вираховуємо значення критерію  $t$ .

Якщо  $|t| > t_2^*$ , то нульову гіпотезу відхиляємо на рівні значущості  $\alpha$ .

Попередні розрахунки для усереднених значень дали такі результати:

$$\begin{aligned} \bar{x}_{1*} &= 13,50, \quad \overline{x_{1*}^2} - \bar{x}_{1*}^2 = 56,25, \quad \overline{x_{1*}^2} = 238,50, \quad \bar{y}_{1*} = 7725,58, \\ \overline{y_{1*}^2} &= 59834098,79, \quad \overline{(xy)_{1*}} = 106339,37; \\ \bar{x}_{2*} &= 13,50, \quad \overline{x_{2*}^2} - \bar{x}_{2*}^2 = 56,25, \quad \overline{x_{2*}^2} = 238,50, \quad \bar{y}_{2*} = 10,73, \\ \overline{y_{2*}^2} &= 115,16, \quad \overline{(xy)_{2*}} = 145,74. \end{aligned}$$

За формулами (6) розраховуємо оцінки параметрів першої лінії регресії, отримуємо:

$$b_{11} = 36,34; b_{10} = 7234,92.$$

Згідно (5) одержуємо рівняння першої лінії найменших квадратів для залежності об'єму продаж пального А-92 від часу:

$$\hat{y}_{1i} = 7234,92 + 36,34x_{1i}.$$

Оцінки параметрів другої лінії регресії отримуємо згідно (9):

$$b_{21} = 0,016 \approx 0,02; b_{20} = 10,51.$$

На основі (8) рівняння другої лінії найменших квадратів матиме вигляд:

$$\hat{y}_{2j} = 10,51 + 0,02x_{2j}.$$

Для визначення істотності лінійного зв'язку знаходимо  $f$ -відношення

$$f_1 = \frac{MS_{1X}}{MS_{1e}} = \frac{1931371,07}{81877,86} = 23,59$$

$$f_2 = \frac{MS_{2X}}{MS_{2e}} = \frac{0,38}{0,07} = 5,67$$

З таблиць  $F$ -розподілу [5, с. 306] визначаємо критичне значення

$$f^* = f(p = 0,95; \nu_1 = 1; \nu_2 = 24) = 4,26.$$

Для обох ліній регресії  $f$ -відношення є більшим від критичного. Лінійний зв'язок між досліджуваною ознакою та фактором значний:

а) оскільки,  $23,59 > 4,26$ , то на основі критерію Фішера-Снедекора ми стверджуємо, що об'єм реалізації пального А-92 зростає із часом;

б) оскільки  $5,67 > 4,26$  то на основі  $f$ -критерію ми стверджуємо що ціна пального А-92 теж зростає із часом.

Із наведених вище досліджень та статистичних обчислень бачимо, що  $f_1 > f_2$ , а це показує, що об'єм продаж пального А-92 зростає швидше, ніж ціна на даний вид пального. Як показують маркетингові дослідження та їхня статистична обробка, це пов'язано із оптимальним співвідношенням ціна-якість пального.

*Дослідження залежності об'єму продаж пального А-80, зростання його ціни від часу та порівняння двох лінійних рівнянь регресії по пальному А-80.*

Для порівняння темпів приросту показників двох рядів по пальному А-80, коли фактором є час, та дослідженні залежності об'єму продаж пального А-80 (ознака  $y_{1i}$ ) від часу ( $x_{1i}$ ) та залежності зростання ціни пального А-80 ( $y_{2j}$ ) від часу ( $x_{2j}$ ), нами проводилося маркетингове дослідження та утворено дві сукупності (вибірки), які залежать від факторної ознаки (часу).

Результати маркетингових спостережень залежності об'єму продаж пального А-80 (ознака  $y_{1i}$ ) від часу ( $x$ ) — першої вибірки подаємо у вигляді (1) де  $n_1$  — кількість спостережень першої вибірки,  $n_1 = 26$ .

Результати спостережень зростання ціни пального А-80 ( $y_{2j}$ ) від часу ( $x_{2j}$ ) — другої вибірки подаємо у вигляді (2) де  $n_2$  — кількість спостережень другої вибірки,  $n_2 = 26$ .

На основі маркетингових досліджень бачимо, що має місце лінійна залежність. Тоді лінійне рівняння регресії для першої сукупності матиме вигляд (3), відповідно для другої сукупності — рівняння (4).

Лінійне рівняння найменших квадратів на основі даних першої вибірки — залежності об'єму продаж пального А-80 (ознака  $y_{1i}$ ) від часу ( $x_{1i}$ ) матиме вигляд (5), а його коефіцієнти — (6). За формулою (7) визначаємо оцінку дисперсії  $S_{1e}^2$  відхилень об'єму продаж пального А-80 від лінії регресії.

Лінійне рівняння найменших квадратів (8) на основі даних другої вибірки — залежності зростання ціни пального А-80 (ознака  $y_{2j}$ ) від часу ( $x_{2j}$ ) одержуємо аналогічно, а його коефіцієнти обчислюємо за формулою (9).

Оцінку дисперсії відхилень  $S_{2e}^2$  зростання ціни пального А-80 від лінії регресії розраховуємо за формулою (10).

Формулюємо статистичні гіпотези по пальному А-80:

$H_0 = \beta_{11} = \beta_{21}$  — коефіцієнти регресій однакові,

$H_1 = \beta_{11} \neq \beta_{21}$  — коефіцієнти регресії різні;

$\alpha$  — рівень значущості.

Критерієм перевірки є статистика (11), яка підпорядковується розподілу Стюдента із числом ступенів вільності  $v = n_1 + n_2 - 4$ . Критичні точки (13) визначаємо з таблиць t-розподілу (розподілу Стюдента) [5, с. 306]:

На основі даних вибірок вираховуємо значення критерію  $t$ . Якщо  $|t| > t_2^*$ , то нульову гіпотезу відхиляємо на рівні значущості  $\alpha$ .

Попередні розрахунки для усереднених значень дали такі результати:

$$\begin{aligned} \bar{x}_{1*} &= 13,50, \quad \overline{x_{1*}^2} - \bar{x}_{1*}^2 = 56,25, \quad \overline{x_{1*}^2} = 238,50, \quad \bar{y}_{1*} = 306,46, \\ \overline{y_{1*}^2} &= 96597,25, \quad \overline{(xy)_{1*}} = 4381,59; \\ \bar{x}_{2*} &= 13,50, \quad \overline{x_{2*}^2} - \bar{x}_{2*}^2 = 56,25, \quad \overline{x_{2*}^2} = 238,50, \quad \bar{y}_{2*} = 10,29, \\ \overline{y_{2*}^2} &= 105,99, \quad \overline{(xy)_{2*}} = 140,38. \end{aligned}$$

За формулами (6) розраховуємо оцінки параметрів першої лінії регресії — залежності об'єму продаж пального А-80 від часу:  $b_{11} = 4,34$ ;  $b_{10} = 247,81$ . Згідно (5) одержуємо рівняння першої лінії найменших квадратів:  $\hat{y}_{1i} = 247,81 + 4,34x_{1i}$ .

Оцінки параметрів другої лінії регресії для залежності ціни пального А-80 від часу отримуємо згідно (9):  $b_{21} = 0,026 \approx 0,03$ ;  $b_{20} = 9,95$ . На основі (8) рівняння другої лінії найменших квадратів матиме вигляд:  $\hat{y}_{2j} = 9,95 + 0,03x_{2j}$ .

Для визначення істотності лінійного зв'язку знаходимо  $f$ -відношення

$$\begin{aligned} f_1 &= \frac{MS_{1X}}{MS_{1e}} = \frac{27547,07}{1754,21} = 15,7 \\ f_2 &= \frac{MS_{2X}}{MS_{2e}} = \frac{1,32}{0,06} = 22 \end{aligned}$$

З таблиць F-розподілу [5, с.306] визначаємо критичне значення

$$f^* = f(p = 0,95; v_1 = 1; v_2 = 24) = 4,26.$$

Для обох ліній регресії  $f$ -відношення є більшим від критичного (таблиця 1). Лінійний зв'язок між досліджуваною ознакою та фактором значний:

а) оскільки,  $15,7 > 4,26$ , то на основі критерію Фішера-Снедекора ми стверджуємо, що об'єм реалізації пального А-80 зростає із часом;

б) оскільки  $22 > 4,26$  то на основі  $f$ -критерію ми стверджуємо що ціна пального А-80 теж зростає із часом.

Із наведених вище результатів маркетингових спостережень та їхньої статистичної обробки бачимо, що  $f_1 < f_2$ , а це показує, що об'єм продаж пального А-80 зростає повільніше, ніж ціна на даний вид пального. На нашу думку, така тенденція пов'язана із невідповідністю співвідношення ціни та якості пального А-80.

*Дослідження залежності об'єму продаж пального А-95, зростання його ціни від часу та порівняння двох лінійних рівнянь регресії по пальному А-95.*

На основі маркетингового дослідження залежності об'єму продаж пального А-95 (ознаку  $y_{1i}$ ) від часу ( $x_{1i}$ ) та залежності зростання ціни пального А-95 ( $y_{2j}$ ) від часу ( $x_{2j}$ ) утворено дві сукупності (вибірки). Результати маркетингових спостережень залежності об'єму продаж пального А-95 (ознака  $y_{1i}$ ) від часу ( $x$ ) — першої вибірки подаємо у вигляді (1), де  $n_1$  — кількість спостережень першої вибірки,  $n_1 = 26$ .

Результати спостережень зростання ціни пального А-95 ( $y_{2j}$ ) від часу ( $x_{2j}$ ) — другої вибірки подаємо у вигляді (2), де  $n_2$  — кількість спостережень другої вибірки,  $n_2 = 26$ .

Проведені маркетингові дослідження показують, що має місце лінійна залежність. Тоді лінійне рівняння регресії для першої сукупності матиме вигляд (3), відповідно для другої сукупності — рівняння (4).

Лінійне рівняння найменших квадратів на основі даних моніторингу першої вибірки — залежності об'єму продаж пального А-95 (ознака  $y_{1i}$ ) від часу ( $x_{1i}$ ) матиме вигляд (5), а його коефіцієнти — (6). За формулою (7) визначаємо оцінку дисперсії  $S_{1e}^2$  відхилень об'єму продаж пального А-95 від лінії регресії.

Лінійне рівняння найменших квадратів (8) на основі моніторингу даних другої вибірки — залежності зростання ціни пального А-95 (ознака  $y_{2j}$ ) від часу ( $x_{2j}$ ) одержуємо аналогічно, а його коефіцієнти обчислюємо за формулою (9).

Оцінку дисперсії відхилень  $S_{2e}^2$  зростання ціни пального А-95 від лінії регресії розраховуємо за формулою (10).

Формулюємо статистичні гіпотези по пальному А-95:

$H_0 = \beta_{11} = \beta_{21}$  — коефіцієнти регресій однакові,

$H_1 = \beta_{11} \neq \beta_{21}$  — коефіцієнти регресії різні;  $\alpha$  — рівень значущості.

Критерієм перевірки є статистика (11), яка підпорядковується розподілу Стюдента із числом ступенів вільності  $v = n_1 + n_2 - 4$ . Критичні точки (13) визначаємо з таблиць  $t$ -розподілу (розподілу Стюдента) [5, с. 306]:

На основі даних вибірок вираховуємо значення критерію  $t$ . Якщо  $|t| > t_2^*$ , то нульову гіпотезу відхиляємо на рівні значущості  $\alpha$ .

Попередні розрахунки для усереднених значень дали такі результати:

$$\bar{x}_{1*} = 13,50, \quad \overline{x_{1*}^2} - \bar{x}_{1*}^2 = 56,25, \quad \bar{x}_{1*}^2 = 238,50, \quad \bar{y}_{1*} = 2490,87,$$

$$\overline{y_{1*}^2} = 6204420,47, \quad \overline{(xy)_{1*}} = 34328,31;$$

$$\bar{x}_{2*} = 13,50, \quad \overline{x_{2*}^2} - \bar{x}_{2*}^2 = 56,25, \quad \bar{x}_{2*}^2 = 238,50, \quad \bar{y}_{2*} = 11,05,$$

$$\overline{y_{2*}^2} = 122,26, \quad \overline{(xy)_{2*}} = 150,26.$$

За формулами (6) розраховуємо оцінки параметрів першої лінії регресії — залежності об'єму продаж пального А-95 від часу:  $b_{11} = 12,47$ ;  $b_{10} = 2322,48$ . Згідно (5) одержуємо рівняння першої лінії найменших квадратів:  $\hat{y}_{1i} = 2322,48 + 12,47x_{1i}$ .

Оцінки параметрів другої лінії регресії для залежності ціни пального А-95 від часу отримуємо згідно (9):  $b_{21} = 0,0189 \approx 0,02$ ;  $b_{20} = 10,79$ . На основі (8) рівняння другої лінії найменших квадратів матиме вигляд:  $\hat{y}_{2j} = 10,79 + 0,02x_{2j}$ .

Для визначення істотності лінійного зв'язку знаходимо  $f$ -відношення

$$f_1 = \frac{MS_{1X}}{MS_{1e}} = 9,23$$



$$f_2 = \frac{MS_{2X}}{MS_{2e}} = \frac{0,59}{0,12} = 5,07$$

З таблиць F-розподілу [5, с.306] визначаємо критичне значення

$$f^* = f(p = 0,95; \nu_1 = 1; \nu_2 = 24) = 4,26.$$

Для обох ліній регресії  $f$ -відношення є більшим від критичного. Лінійний зв'язок між досліджуваною ознакою та фактором значний:

а) оскільки,  $9,23 > 4,26$ , то на основі критерію Фішера-Снедекора ми стверджуємо, що об'єм реалізації пального А-95 зростає із часом;

б) оскільки  $5,07 > 4,26$  то на основі  $f$ -критерію ми стверджуємо що ціна пального А-95 теж зростає із часом.

Із наведених вище досліджень та статистичних обчислень бачимо, що  $f_1 > f_2$ , а це показує, що об'єм продаж пального А-95 зростає швидше, ніж ціна на даний вид пального. На нашу думку, така тенденція пов'язана із відповідністю співвідношення ціни та якості пального А-95.

*Дослідження залежності об'єму продаж пального Pulls-95, зростання його ціни від часу та порівняння двох лінійних рівнянь регресії по пальному Pulls-95.*

На основі маркетингового дослідження залежності об'єму продаж пального Pulls-95 (ознака  $y_{1i}$ ) від часу ( $x_{1i}$ ) та залежності зростання ціни пального Pulls-95 ( $y_{2j}$ ) від часу ( $x_{2j}$ ) утворено дві сукупності (вибірки). Результати маркетингових спостережень залежності об'єму продаж пального Pulls-95 (ознака  $y_{1i}$ ) від часу ( $x$ ) — першої вибірки подаємо у вигляді (1), де  $n_1$  — кількість спостережень першої вибірки,  $n_1 = 26$ .

Результати спостережень зростання ціни пального Pulls-95 ( $y_{2j}$ ) від часу ( $x_{2j}$ ) — другої вибірки подаємо у вигляді (2), де  $n_2$  — кількість спостережень другої вибірки,  $n_2 = 26$ .

Проведені маркетингові дослідження показують, що має місце лінійна залежність. Тоді лінійне рівняння регресії для першої сукупності матиме вигляд (3), відповідно для другої сукупності — рівняння (4).

Лінійне рівняння найменших квадратів на основі даних моніторингу першої вибірки — залежності об'єму продаж пального Pulls-95 (ознака  $y_{1i}$ ) від часу ( $x_{1i}$ ) матиме вигляд (5), а його коефіцієнти — (6). За формулою (7) визначаємо оцінку дисперсії  $S_{1e}^2$  відхилень об'єму продаж пального Pulls-95 від лінії регресії.

Лінійне рівняння найменших квадратів (8) на основі моніторингу даних другої вибірки — залежності зростання ціни пального Pulls-95 (ознака  $y_{2j}$ ) від часу ( $x_{2j}$ ) одержуємо аналогічно, а його коефіцієнти обчислюємо за формулою (9).

Оцінку дисперсії відхилень  $S_{2e}^2$  зростання ціни пального Pulls-95 від лінії регресії розраховуємо за формулою (10).

Формулюємо статистичні гіпотези по пальному Pulls-95:

$$H_0 = \beta_{11} = \beta_{21} \text{ — коефіцієнти регресій однакові,}$$

$H_1 = \beta_{11} \neq \beta_{21}$  — коефіцієнти регресії різні;

$\alpha$  — рівень значущості.

Критерієм перевірки є статистика (11), яка підпорядковується розподілу Стьюдента із числом ступенів вільності  $v = n_1 + n_2 - 4$ . Критичні точки (13) визначаємо з таблиць  $t$ -розподілу (розподілу Стьюдента) [5, с.306]:

На основі даних вибірок вираховуємо значення критерію  $t$ . Якщо  $|t| > t_2^*$ , то нульову гіпотезу відхиляємо на рівні значущості  $\alpha$ .

Попередні розрахунки для усереднених значень дали такі результати:

$$\bar{x}_{1*} = 13,50, \quad \overline{x_{1*}^2} - \bar{x}_{1*}^2 = 56,25, \quad \overline{x_{1*}^2} = 238,50, \quad \bar{y}_{1*} = 561,83,$$

$$\overline{y_{1*}^2} = 322102,70, \quad \overline{(xy)_{1*}} = 8000,87;$$

$$\bar{x}_{2*} = 13,50, \quad \overline{x_{2*}^2} - \bar{x}_{2*}^2 = 56,25, \quad \overline{x_{2*}^2} = 238,50, \quad \bar{y}_{2*} = 11,94,$$

$$\overline{y_{2*}^2} = 142,62, \quad \overline{(xy)_{2*}} = 162,83.$$

За формулами (6) розраховуємо оцінки параметрів першої лінії регресії — залежності об'єму продаж пального Pulls-95 від часу:  $b_{11} = 7,40; b_{10} = 461,96$ . Згідно (5) одержуємо рівняння першої лінії найменших квадратів:  $\hat{y}_{1i} = 461,96 + 7,40x_{1i}$ .

Оцінки параметрів другої лінії регресії для залежності ціни пального Pulls-95 від часу отримуємо згідно (9):  $b_{21} = 0,03; b_{20} = 11,53$ . На основі (8) рівняння другої лінії найменших квадратів матиме вигляд:  $\hat{y}_{2j} = 11,53 + 0,03x_{2j}$ .

Для визначення істотності лінійного зв'язку знаходимо  $f$ -відношення

$$f_1 = \frac{MS_{1X}}{MS_{1e}} = 21,96$$

$$f_2 = \frac{MS_{2X}}{MS_{2e}} = \frac{1,32}{0,1} = 13,2$$

З таблиць F-розподілу [5, с.306] визначаємо критичне значення

$$f^* = f(p = 0,95; v_1 = 1; v_2 = 24) = 4,26.$$

Для обох ліній регресії  $f$ -відношення є більшим від критичного. Лінійний зв'язок між досліджуваною ознакою та фактором значний:

а) оскільки,  $21,96 > 4,26$ , то на основі критерію Фішера-Снедекора ми стверджуємо, що об'єм реалізації пального Pulls-95 зростає із часом;

б) оскільки  $13,2 > 4,26$  то на основі  $f$ -критерію ми стверджуємо що ціна пального Pulls-95 теж зростає із часом.

Із наведених вище досліджень та статистичних обчислень бачимо, що  $f_1 > f_2$ , а це показує, що об'єм продаж пального Pulls-95 зростає швидше, ніж ціна на даний вид пального. На нашу думку, така тенденція пов'язана із відповідністю співвідношення ціни та якості пального Pulls-95.

На основі проведених вище розрахунків будемо зведену таблицю  $f$ -відношень для всіх видів досліджуваного пального (таблиця 1).

Таблиця 1. Зведені  $f$ -відношення для всіх видів пального

Вид пального	A-80	A-92	A-95	Pulls-95
$f$ -відношення для об'єму продаж	15,7	23,59	9,23	21,26
$f$ -відношення для ціни	22	5,67	5,07	13,2

Аналіз її свідчить про те, що найбільше із всіх видів пального зріс об'єм продаж A-92. Водночас  $f$ -відношення для ціни A-92 посідає друге місце за темпами зростання серед всіх видів пального. Тобто для A-92 спостерігається оптимальна цінова політика, яка і приводить до збільшення об'єму продаж, незважаючи на зростання ціни. Це на нашу думку свідчить про те що очікування споживачів задовольняють як якість пального a-92 так і його ціна. У цьому випадку існує можливість незначного підняття ціни, яке зовсім не вплине на об'єм реалізації даного виду пального.

Для пального A-95 ціна зросла більше за даний досліджуваний період ніж A-92 ( $0,0189 > 0,016$ ), але  $f$ -відношення виявилось меншим, оскільки ціна A-95 більша за ціну A-92. Водночас  $f$ -відношення об'єму продаж A-95 вдвічі менше, ніж A-92. Тобто очікування споживачів не задовольняє як цінова політика так і якість даного виду пального, у порівнянні з A-92. Маркетингові дослідження та їх статистична обробка чітко вказують на те що для A-95 неможливе подальше підвищення ціни на даний вид пального без підвищення його якості.

Для пального Pulls-95  $f$ -відношення для об'єму продаж майже рівне  $f$ -відношенню для об'єму продаж A-92. Тобто, реалізація двох даних видів пального зростає майже однаково. Водночас  $f$ -відношення для ціни Pulls-95 вдвічі більше, ніж для A-92 — останнє вказує на те що такий самий резерв для зростання ціни існує для пального A-92. Саме для Pulls-95 проводиться оптимальна якісно-цінова економічна політика, про що свідчить маркетинг\_Я-говий моніторинг та статистична обробка кількісних маркетингових вимірювань.

Аналіз  $f$ -відношення для об'єму продаж пального A-80 показує зростання об'єму продаж, але меншого у порівнянні з A-92. Водночас  $f$ -відношення для ціни найвище для всіх видів пального, що й обумовлює, на нашу думку, менше у порівнянні з A-92, зростання об'єму продаж. Як показують маркетингові дослідження та їх статистична обробка, для виду пального A-80 ведеться необґрунтована цінова політика, оскільки зростання ціни для A-80 не відповідає очікуванням споживачів стосовно покращення якості даного виду пального.

### **Висновки**

Отже, використовуючи апробований метод математичного моделювання можна визначити оптимальне співвідношення цін на пальне в межах однієї мережі автозаправних станцій, що дасть змогу робити корекцію цінової політики, ґрунтуючись на об'єктивних розрахунках, що мінімізуватиме можливі негативні наслідки від немотивованої зміни цін на ринку світлих нафтопродуктів.

### **Література**

1. Білик Ю. Ціноутворення в умовах формування ринкових відносин в АПК: монографія/ Юрій Білик,. — К.: Урожай, 2000. — 164 с.

2. Колесников О. Ціноутворення: Навчальний посібник/ Олександр Колесников,; М-во освіти і науки України, Українська держ. акад. залізн. трансп. — 2-е вид., випр. та доп.. — К.: Центр навчальної літератури, 2006. — 143 с.

3. Основи ціноутворення: Навчальний посібник/ Наталія Верхоглядова, Світлана Ільїна, Наталія Іваннікова та ін.. — К.: Кондор, 2007. — 251 с.

4. Ратинський В. Маркетингові дослідження як основа ефективної цінової політики / Вадим Ратинський // Міжнародна науково-теоретична конференція «Менеджмент та маркетинг: сучасні глобальні виклики», Донецький національний технічний університет, 2013. — С. 103 – 105

5. Свердан П.Л. Вища математика. Аналіз інформації у фармації та медицині: Підручник. — Львів: Світ, 1998. — 332 с.;

6. Шкварчук Л. Ціноутворення: Підручник/ Людмила Шкварчук,; М-во освіти і науки України. — К.: Кон-дор, 2006. — 459 с.

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ЦЕНОВОЙ ПОЛИТИКИ НА РЫНКЕ СВЕТЛЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ**

**В. Ратынский**

*Тернопольский национальный технический университет*

*В статье рассмотрены особенности формирования ценовой политики сетей автозаправочных комплексов (АЗК), проанализирован ряд факторов влияния на розничную цену на рынке светлых нефтепродуктов в условиях конкуренции, определены основные факторы выбора ценовой политики сетями АЗК на этапе формирования стратегии предприятия. Выделены сильные и слабые стороны при выборе уровня цены горючего, которое предлагается потенциальным покупателям, проанализированы перспективы ее изменения. Определены основные преимущества и недостатки ценовой политики сетей АЗК в разрезе каждого вида топлива, указан скрытый потенциал изменения цены на топливо и определены основные угрозы для отдельных видов топлива на АЗК. Учитывая основную мировую динамику обострения конкуренции на рынке продажи светлых нефтепродуктов проблема выбора эффективной ценовой политики АЗС становится все острее.*

**Ключевые слова:** *цена, топливо, автозаправочный комплекс, светлые нефтепродукты, качество топлива.*

УДК 338.13.637

## CURRENT ISSUES OF MEAT CONSUMPTION BY UKRAINIAN POPULATION

U. Shpig

*National University of Food Technologies*

---

**Key words:**

Production  
Meat  
Meat products  
Consumer goods  
Agricultural producers

---

**ABSTRACT**

Meat consumption per capita is defined in this article, as well as challenges and directions of livestock development. The role of government in regulation of the industry processes is highlighted.

---

**Article history:**

Received 01.07.2013  
Received in revised form  
20.07.2013  
Accepted 30.07.2013

---

**Corresponding author:**

E-mail:  
npnuht@ukr.net

---

## АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ СПОЖИВАННЯ М'ЯСА НАСЕЛЕННЯМ УКРАЇНИ

Ю. Шпиг

*Національний університет харчових технологій*

*Визначено стан споживання м'ясопродуктів на душу населення, проблеми та напрямки розвитку тваринництва, висвітлена роль держави у регулюванні процесів, що відбуваються в галузі.*

**Ключові слова:** *виробництво, м'ясо, м'ясопродукти, споживання, сільсько-господарські товаровиробники.*

Постановка проблеми. Виробництво м'яса та м'ясопродуктів є важливою складовою харчової промисловості України, а його розвиток залежить від вирішення ряду проблем: забезпечення вітчизняного тваринництва кормовою базою; оптимізації асортименту виробництва м'ясопереробної продукції відповідно до потреб ринку. У переробній промисловості м'ясного підкомплексу має місце скорочення обсягів переробки продукції, а її виробничі потужності використовуються неповністю. Більш високі темпи зростання цін на м'ясну продукцію порівняно з доходами населення зумовили скорочення споживання продуктів харчування. Рівень забезпечення населення продуктами харчування розглядається як найважливіший чинник і визначальний критерій

рівня соціального життя будь-якої країни, життєздатності її економічної структури і державного устрою. У вирішенні цієї проблеми особлива роль належить тваринництву.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблеми розвитку тваринництва в Україні та ефективності функціонування галузі присвячені наукові дослідження вітчизняних вчених: С.П. Азізова, В.І. Бойка, О.В. Мазуренка, П.Т. Саблука, І.С. Трончука, С.М. Кваші, Т.Л. Мостенська, Ю.Ф. Мельника, М.В. Зубця, І.А. Чепурного та інших. Проте, незважаючи на наявність значної кількості наукових праць у даному напрямку, питання становлення і розвитку тваринницької галузі не втрачають своєї актуальності.

Метою дослідження даної роботи є встановлення та оцінка тенденцій розвитку м'ясопереробного під комплексу та виявлення основних чинників, що впливають на його функціонування.

Вклад основного матеріалу досліджень. Рівень розвитку ринку м'яса і м'ясної продукції істотно впливає на характер відтворювального процесу у всьому агропромисловому комплексі. Нестійкість функціонування м'ясної галузі веде до нестабільності і погіршення ефективності роботи м'ясопереробної промисловості, а, в результаті, до зниження споживання населенням м'яса і м'ясопродуктів, особливо високоякісних їх видів. Виробничі потужності м'ясопереробних підприємств дозволяють забезпечити населення м'ясопродуктами за фізіологічними нормами споживання, задовольнити потреби різних груп населення. Однак на більшості підприємств не в повному обсязі спостерігається використання виробничих потужностей, погіршення якості продукції. Це обумовлено тим, що вітчизняні сільськогосподарські товаровиробники не в змозі задовольнити потреби м'ясопереробних підприємств в якісній м'ясній сировині в повному обсязі.

Сьогодні світова практика використовує дві норми споживання продуктів харчування людиною: раціональну та мінімальну. Норма мінімального продовольчого споживання, що визначає нижню межу необхідного надходження поживних речовин, розглядається як пороговий критерій продовольчої безпеки. При цьому норма верхньої межі раціонального харчування носить суто рекомендаційний характер. Мінімальній нормі продовольчого споживання в Україні надано форму нормативного акта, оскільки вона розраховується на основі Закону «Про прожитковий мінімум» і затверджуються постановою Кабінету міністрів України.

Основне завдання сільського господарства полягає забезпеченні задоволення зростаючих потреб населення в продуктах споживання і промисловості — в сировині. Серед вирішальних умов виконання цього завдання є зміцнення матеріально-технічної бази, послідовна інтенсифікація виробництва, покращення його розміщення і спеціалізації, удосконалення орендних відносин, підвищення рівня використання сільськогосподарських угідь та інших виробничих ресурсів [1, с. 128].

Відсутність єдиної державної та регіональної політики у сфері м'ясопродуктового підкомплексу призвело до розбалансованості функціонування його основних ланок, порушенню організаційно-економічних відносин між ними, послабило вплив держави на процес відтворення. Держава повинна підтри-

мувати вітчизняних виробників незалежно від форми власності та розмірів господарства. В наш час найгострішими проблемами для економіки країни є :

- низький рівень платоспроможного попиту населення на харчові продукти;
- недостатній рівень розвитку інфраструктури внутрішнього ринку ;
- цінова диспропорція на ринку сільськогосподарської продукції та матеріально-технічних ресурсів;
- недостатній рівень інноваційної та інвестиційної активності в сфері виробництва сільськогосподарської продукції та продовольства.

Заходи державного регулювання повинні забезпечувати динамічний розвиток ринку м'яса і м'ясопродуктів, стимулювати попит і пропозицію високоякісних продуктів харчування, тим самим, підвищувати прибутковість сільських товаровиробників і переробників м'ясної сировини, тобто мають відповідати інтересам сільськогосподарських виробників переробників і споживачів м'ясної продукції.

Ринок м'яса та м'ясної продукції є складовою частиною продовольчого ринку і являє собою певний механізм взаємин господарюючих суб'єктів, що беруть участь в процесі від виробництва до розподілу продукції, від рівня розвитку якого залежить забезпеченість населення цими найважливішими продуктами харчування.

Також слід відмітити залежність виробництва м'ясної промисловості від платоспроможності вітчизняного покупця. Важливим показником пропозиції м'яса та м'ясопродуктів є споживання м'ясних продуктів на одну особу. Досліджуючи даний аспект можна відзначити, що споживання м'яса та м'ясних продуктів у розрахунку на одну особу за рік у 2012 р. становило 54,4 кг, що менше від раціональної норми (80 кг) на 25,6 кг (табл. 1). Водночас порівняно з 2000 р. рівень споживання зріс на 21,6 кг. Більше, ніж у середньому по Україні, споживають м'яса та м'ясних продуктів на одну особу в Київській — 69,4 кг, Донецькій — 66,7, Дніпропетровській — 59,6, Харківській — 56,1 кг, Черкаській — 54,6, Запорізькій — 54,4 кг і Полтавській — 53,7 — областях та Автономній Республіці Крим — 56,6 кг. Не досягли до споживання 45 кг на одну особу в Івано-Франківській (41,1 кг) та Чернівецькій (42,9) областях.

У 2012 р. споживання м'яса в розрахунку на одну особу (54,4 кг) забезпечувалось за рахунок власного виробництва лише на 89,2 % (48,5 кг). Водночас сім регіонів мали показник виробництва м'яса на одну особу вищий від його споживання при досить значних розбіжностях — від 252,9 кг у Черкаській до 48,5 у Львівській областях. У 18 областях рівень виробництва м'яса менший від обсягів його споживання однією особою — від 19,4 кг в Одеській до 50 кг у Київській (Рис. 1). Зменшення виробництва м'яса і м'ясопродуктів позбавляє населення найцінніших продуктів харчування, а від того значно залежить демографічна ситуація, добробут населення, тривалість його життя, міцність здоров'я, працездатність та рівень загального професійного розвитку.

З розвитком економіки динаміка споживання видів м'яса змінюється, а на окремі види продуктів узагалі знижується (так звані низькоякісні продукти) структура попиту через витрачання населенням на продукти харчування лише

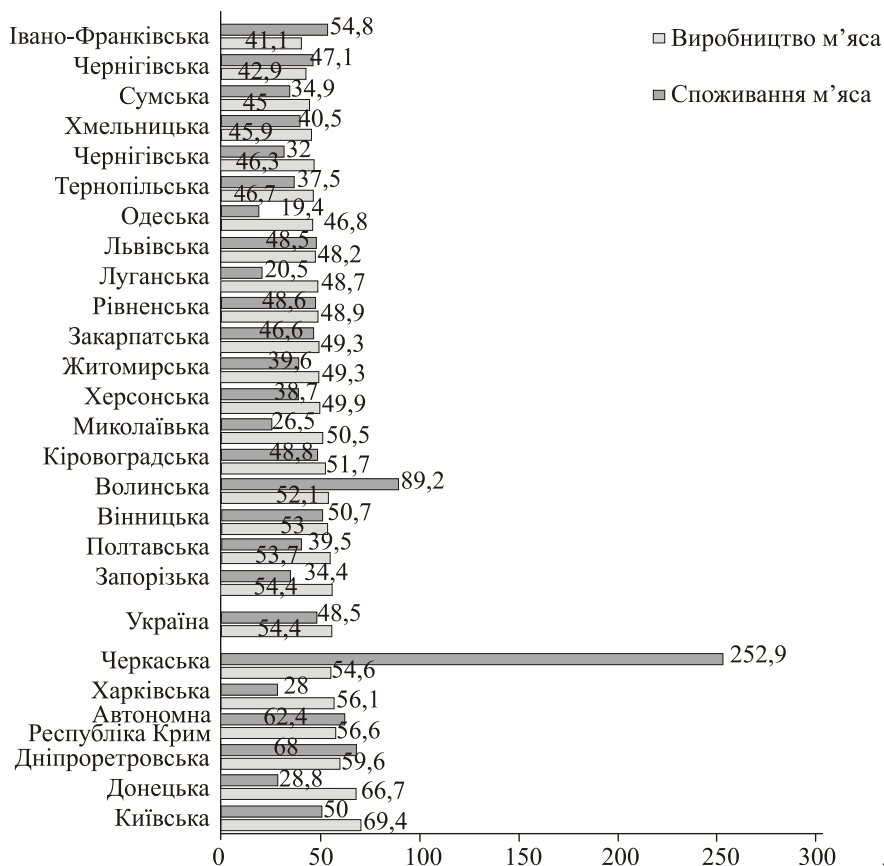
незначної частини приросту доходів. До того ж цей приріст використовується не на збільшення виробництва сільськогосподарської продукції й відповідно — збільшення споживання, а на покращення її якості — переробку, підготовку до споживання з відповідним здорожчанням кінцевої продукції. При зростанні доходів за умови фізіологічної обмеженості щодо споживання людство в першу чергу знижує частку доходів у витратах на харчування

*Таблиця 1. Споживання м'яса та м'ясних продуктів з розрахунку на одну особу за рік, кг*

Регіон, область	Роки							
	2000	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Україна	32,8	39,1	45,7	50,6	49,7	52,0	51,2	54,4
Автономна Республіка Крим	28,9	39,4	50,4	53,0	53,1	55,4	55,1	56,6
Вінницька	38,8	37,8	44,1	49,2	49,0	50,3	49,7	53,0
Волинська	34,1	43,2	46,5	49,4	48,4	50,2	50,3	52,1
Дніпропетровська	26,8	42,2	50,2	54,2	54,3	56,5	56,6	59,6
Донецька	27,5	47,1	53,3	59,8	57,8	59,8	60,2	66,7
Житомирська	36,2	33,1	37,9	42,6	43,8	46,1	45,8	49,3
Закарпатська	37,5	35,4	42,4	45,6	45,7	47,3	47,0	49,3
Запорізька	37,8	39,2	45,2	49,6	48,9	51,9	51,9	54,4
Івано-Франківська	29,8	32,8	37,6	40,5	40,5	40,5	40,2	41,1
Київська	33,0	43,3	57,0	66,6	64,5	67,6	63,7	69,4
Кіровоградська	39,6	40,6	46,7	49,6	46,7	53,6	48,3	51,7
Луганська	22,9	34,6	38,5	43,8	40,8	43,4	43,4	48,7
Львівська	32,1	36,7	40,1	44,7	45,4	45,9	45,4	48,2
Миколаївська	36,0	35,4	41,1	45,7	44,4	46,9	46,2	50,5
Одеська	29,1	31,9	37,8	43,4	40,6	44,3	44,4	46,8
Полтавська	36,6	38,0	45,2	51,0	48,9	52,8	52,4	53,7
Рівненська	41,5	39,8	44,0	47,1	47,5	48,2	47,9	48,9
Сумська	40,8	39,8	45,0	48,3	45,2	46,2	44,7	45,0
Тернопільська	34,6	36,7	40,2	42,9	42,7	45,5	45,2	46,7
Харківська	33,6	40,4	46,0	52,0	53,4	55,1	54,2	56,1
Херсонська	36,4	38,6	44,3	46,7	45,8	47,2	46,4	49,9
Хмельницька	35,8	34,3	38,3	40,9	41,9	44,6	43,5	45,9
Черкаська	39,9	43,1	47,1	50,5	51,6	53,2	53,1	54,6
Чернівецька	26,4	32,9	37,4	40,0	42,0	42,8	41,7	42,9
Чернігівська	38,0	37,4	43,2	47,8	43,2	46,0	44,2	46,3

Джерело [2]





**Рис. 1. Обсяги виробництва та споживання м'яса і м'ясних продуктів за рік на одну особу по регіонах України в 2013, кг Джерело [2].**

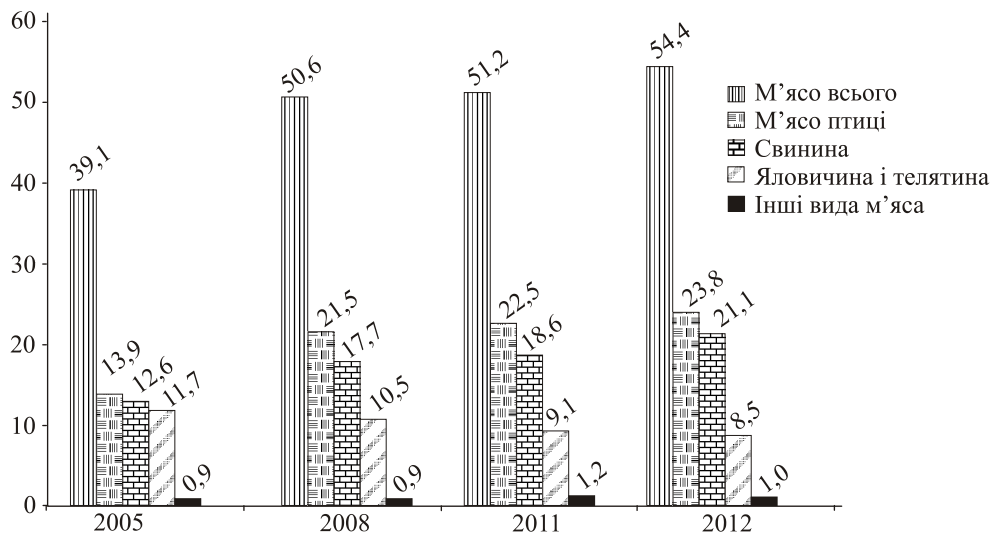
У будь-якій країні світу з ростом доходів на душу населення зростає (або повинна зростати) середня купівельна спроможність більшості споживачів за умови нормально функціонуючої економічної системи з одночасними значними змінами у структурі споживання.

Рівень споживання м'яса в розрахунку на одну особу має позитивну тенденцію і у 2012 р. зріс порівняно з 2005 р. на 15 кг, або на 39,1 %. За цей період збільшилося споживання м'яса, крім яловичини і телятини, за основними видами, а саме: м'яса птиці — на 9,9 кг (71,2 %), свинини — на 8,5 кг (67,4 %), інших видів м'яса — на 0,1 кг (11,1 %) (Рис. 2).

Споживання яловичини і телятини — зменшилось на 3,2 кг (27,4 %). Однак фактичний обсяг споживання м'яса у 2012 р. становив лише 68 % від раціональної норми (80 кг), але на 4,6 % більше від мінімальної (52 кг). Викликає занепокоєння, що при раціональній нормі споживання яловичини і телятини 32 кг (40 %) у 2012 р. спожито 8,5 кг (10,6 %), свинини відповідно 28 кг (35 %) та 21,1 кг (26,3 %), м'яса птиці — 20 кг (25 %) та 23,8 кг (29,8 %).

Зважаючи на ситуацію, що склалась у сільському господарстві в цілому, та в тваринництві зокрема, НААН України спільно з ННЦ Інститут аграрної

економіки» розроблено проект стратегії розвитку сільського господарства України на період до 2020 року. Стратегією передбачається доведення споживання продукції тваринництва на одну особу до науково обґрунтованого рівня: м'яса — до 76,7 кг у 2015 р. і 91,1 кг у 2020 р. (при нормі споживання — 85 кг); молока — до 281 кг і 380 кг відповідно (при нормі 390); яєць — до 300 шт [3].



**Рис. 2.** Динаміка споживання м'яса за основними видами у розрахунку на одну особу за рік, кг. Джерело [2].

У той же час національним проектом «Відроджене скотарство», термін реалізації якого розрахований до 2015 року, передбачається доведення виробництва молока за цей період до 15,4 млн. тонн, яловичини в живій масі — до 1,02 млн. тонн і в забійній — до 0,6 млн. тонн; поголів'я корів планується збільшити, переважно за рахунок сільгоспвиробників, до 2,72 млн. гол. Іншими стратегічними цілями проекту є збільшення крупнотоварних спеціалізованих підприємств з виробництва молока та яловичини, підвищення продуктивності корів та середньодобових приростів ВРХ, а також збільшення кількості особистих господарств населення, які утримують три і більше корів та застосування в них механічного доїння [4]

Основною причиною скорочення кількості поголів'я худоби на сільськогосподарських підприємствах та зменшення виробництва продукції є незацікавленість товаровиробників у розвитку тваринництва. Головним напрямом підвищення ефективності виробництва продукції тваринництва повинна стати налагоджена на високому рівні маркетингова діяльність, завданням якої є підвищення зацікавленості працівників у ефективному використанні ресурсів і поліпшення стану реалізації продукції, зміцнення матеріально-технічної бази переробних підприємств, розвиток інфраструктури ринку, організація реклами.

### **Висновки**

При формуванні ринку м'яса необхідно враховувати не тільки співвідношення виробництва яловичини, свинини, баранини і м'яса птиці, але і знаходити

оптимальні пропорції між вітчизняною та імпортною продукцією. Структура м'ясного ринку повинна задовольняти потреби населення в рекомендованому асортименті при фізичній та економічній доступності, забезпечувати найбільший вихід продукції з найменшими витратами матеріально-грошових коштів на виробництво. Збільшення споживання м'яса і м'ясопродуктів дозволяє населенню харчуватись найціннішими продуктами, а від цього значно залежить демографічна ситуація, добробут населення, тривалість його життя, міцність здоров'я, працездатність та рівень загального професійного розвитку.

### Література

1. Білоножко В.В. Проблеми обліку та аналізу витрат і виходу продукції рослинництва / В.В. Білоножко, М.О. Лишенко Вісник Сумського національного аграрного університету Серія «Фінанси і кредит», 2011. — №2. — с. 127 – 131.
2. Державна служба статистики України: [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
3. Стратегія розвитку сільського господарства України на період до 2020 року: Проект [Електронний ресурс] / [НААН України; ННЦ«Інститут Аграрної економіки»]. — К, 2012. — Режим доступу: [http://iae.faaf.org.ua/images/iae/strateg\\_agro\\_print0.pdf](http://iae.faaf.org.ua/images/iae/strateg_agro_print0.pdf).
4. Національний проект «Відроджене скотарство» [Електронний ресурс] / [НААН України; Міністерство аграрної Політики та продовольства України] — К.: ДІА, 2011. — 44 с. — Режим доступу: <http://www.uaan.gov.ua/sites/default/files/skotar.pdf>.
5. Мазуренко О.В. Продовольча безпека та поточна ситуація з позиції виробництва та споживання м'яса // Збірник наукових праць Уманського ДАУ, вип. 70, частина 2 — економіка [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://udau.edu.ua/library.php?pid=380>.
6. Макаренко П.М. Інноваційне забезпечення конкурентоспроможності інтегрованих структур АПК / П.М. Макаренко, Н.К. Васильєва // Вісник ПДАА. — 2005. — №3. — С. 134 – 137.
7. Поси́лаєв В.В. Формування стратегії розвитку м'ясопродуктового підкомплексу / В.В. Поси́лаєв // Вісник ХНТУСГ. — 2007. — № 65. — С. 166 – 173.

## АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОТРЕБЛЕНИЯ МЯСА НАСЕЛЕНИЕМ УКРАИНЫ

Ю. Шпиг

*Національний університет пищевих технологій*

*Определены состояние потребления мясопродуктов на душу населения, проблемы и направления развития животноводства, освещена роль государства в регулировании процессов, происходящих в отрасли.*

**Ключевые слова:** *производство, мясо, мясопродукты, потребление, сельскохозяйственные товаропроизводители.*

УДК 339.371.2

## PERSONAL SALES PLANNING IN THE SYSTEM OF THE ENTERPRISE'S COMMUNICATION MIX

N. Skrygun, L. Chornous, L. Konnova  
*National University of Food Technologies*

Key words:	ABSTRACT
Marketing communication Promoting Personal sales Planning	The essence of economic categories is specified «personal (direct) sale», its role and value in the system of marketing communication, the advantages of the direct sales are also given. Personal sale promotes creating and keeping long-term relationship with clients is proved because of increasing competition with the help of direct communication with a customer during products sale (work, services) is formed the group of loyal customers who are the most suitable and promising persons for future cooperation.
<b>Article history:</b> Received 01.06.2013 Received in revised form 16.06.2013 Accepted 01.07.2013	The stages of planning process of the personal enterprise's product sales for increasing its effectiveness are allocated and detailed.
<b>Corresponding author:</b> E-mail: npnuht@ukr.net	

## ПЛАНУВАННЯ ПЕРСОНАЛЬНИХ ПРОДАЖ В СИСТЕМІ КОМУНІКАЦІЙНОГО МІКСУ ПІДПРИЄМСТВА

Н.П. Скригун, Л.В. Черноус, Л.О. Коннова  
*Національний університет харчових технологій*

*Уточнено сутність економічних категорій «персональний (особистий, прямий) продаж», показана його роль та значення в системі маркетингових комунікацій, наведено переваги прямого продажу.*

*Виокремлено та деталізовано етапи процесу планування персонального продажу товарів підприємства задля підвищення ефективності його діяльності.*

**Ключові слова:** *маркетингові комунікації, просування, персональний продаж, планування.*

В сучасних економічних умовах, які характеризуються складністю і динамічністю зовнішнього середовища, загостренням конкуренції на ринку товарів і послуг набуває особливої актуальності проблема використання ефективних маркетингових інструментів просування товарів з урахуванням змін у зовнішньому і внутрішньому середовищі.

Важливою умовою забезпечення сталого розвитку підприємств є налагодження стійких господарських зв'язків не тільки з постачальниками, а й зі споживачами. Вихід провідних світових компаній на вітчизняний ринок обумовив якісні перетворення в системі продажів вітчизняних компаній. Створенню і збереженню взаємовигідних довгострокових відносин з клієнтами

сприяє такий метод просування, як особистий (персональний) продаж, адже в умовах зростаючої конкурентної боротьби саме за допомогою безпосереднього спілкування з покупцем в процесі продажу товарів (робіт, послуг) формується група лояльних клієнтів, які є найбільш вигідними та перспективними для подальшої співпраці.

Проблемам використання персональних продажів як ефективного інструменту просування товарів підприємства приділяють значну увагу у своїх працях такі вчені: І. Альошина, С. Гаркавенко, Н. Головікіна, А. Двігун, Б. Жалило, Н. Рисев, Є. Ромат, В. Шишкін, та ін. Разом з тим, окремі аспекти формування процесу особистого продажу потребують поглиблених теоретичних та практичних доробок.

Тому мета статті полягає в узагальненні напрацьованого світового досвіду у сфері прямого продажу, уточненні сутності персонального продажу як економічної категорії, розробленні та систематизації теоретико-практичних рекомендацій щодо поетапного планування процесу персонального продажу товарів підприємства задля підвищення ефективності його діяльності.

Ефективно налагоджена система прямих продажів — суттєва конкурентна перевага сучасної організації, яка дозволяє залучати нових клієнтів і розвивати з ними довгострокові відносини, за рахунок чого підвищується ефективність маркетингової діяльності підприємства.

Під час економічної кризи, коли проблема збуту найбільш відчутна, кожен потенційний покупець стає особливо важливим. У сучасних ринкових умовах рівень попиту є одним з основних факторів конкурентної діяльності підприємства. Прагнення зберегти існуюче положення на ринку, залучити нових клієнтів і втримати існуючих вимагає використання ефективних маркетингових інструментів задля того, аби виділитися серед підприємств тієї ж сфери діяльності. Особисті продажі — один із таких засобів, за допомогою яких виробник може збільшити обсяги реалізації.

Погоджуючись з думкою А. Двігун щодо того, що «прямий продаж можна розглядати через такі його прояви як: ринкова маркетингова стратегія; форма організації торгівлі товарами і послугами; метод дистрибуції; вид каналу збуту товарів та послуг; спосіб просування товарної марки; концепція реалізації товарів і послуг» [4, с. 88], вважаємо дискусійним твердження, що категорії «персональний продаж» та «прямий продаж» не можна розглядати як тотожні [4, с. 87].

На нашу думку, персональний продаж, особистий продаж та прямий продаж — поняття тотожні, оскільки всі вони є динамічним і перспективним методом впливу на споживача шляхом особистого контакту з одним або декількома потенційними покупцями під час безпосередньої презентації (усного представлення) товару, що дає фірмі можливість отримати додаткові конкурентні переваги в умовах жорсткої конкурентної боротьби.

Водночас персональний (особистий, прямий) продаж відрізняється від прямого маркетингу, який передбачає використання неособистих засобів інформації (телефон, Інтернет, пошту тощо) для спонукання до відповідної реакції. Під час особистого продажу інформація надається індивідуально, існує негайний зворотний зв'язок, що дозволяє вносити відповідні корективи згідно вимог споживача.

Процес персонального продажу передбачає: живе, безпосереднє спілкування між двома і більше особами; презентацію товару у процесі особистого контакту;

встановлення довготривалих стосунків між продавцем і споживачем; покупка товару — не кінцева мета, кінцевою метою є встановлення довготривалих партнерських відносин, що ведуть до подальших угод. Використання особистих продажів дозволяє дати кожному покупцеві відчути себе винятковим і особливим завдяки підвищеній увазі до нього з боку продавця.

На основі узагальнення практичного досвіду у сфері прямих продаж [1 – 3, 5] виокремлено такі їх переваги:

1. Безпосередній контакт з покупцем. Спілкуючись з покупцем, можна побачити його реакцію на пропозицію, невербальні сигнали, визначити його настрій, виявити очікування щодо продукту та обслуговування.

2. Можливість демонстрації можливостей продукту. Споживачеві важливо на власні очі побачити продукт, апробувати його.

3. Можливість стати для покупця більше, ніж продавцем. У процесі спілкування можна з'ясувати деяку особисту інформацію про покупця (день народження, важливі життєві факти, хоббі і т. п.), яку надалі можна використовувати для того, щоб підвищити його задоволеність від процесу покупки, а також сформувати лояльність. Також споживач відчуває себе зобов'язаним за те, що на нього витрачали час і йому важче відмовитися від пропозиції

Задля забезпечення ефективності процесу прямого продажу особлива увага має бути зосереджена на його плануванні. Узагальнення існуючих підходів до планування персонального продажу [2 – 5] дозволило виокремити такі його етапи (рис. 1).

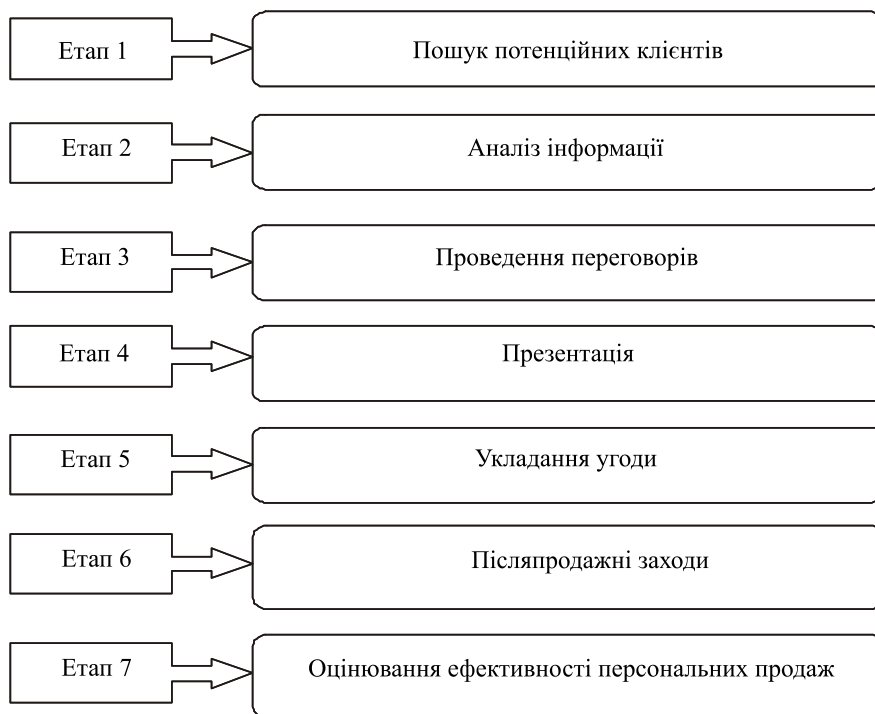
На першому етапі формується список потенційних клієнтів. Менеджери з продажу шукають інформацію про потенційних клієнтів за допомогою всіх можливих способів — через особисті знайомства, через Інтернет, в пресі, з будь-якої можливої реклами, використовують довідкові служби та бази даних адрес та телефонів. Головне завдання продавця на цьому етапі — відсіяти тих, кому товари або послуги потенційно не потрібні, а витратити свій час тільки на тих, нехай небагато, хто потенційно є клієнтом компанії. Хороший спосіб пошуку — використання пошукових систем в Інтернеті, з їх допомогою є можливість знайти тих людей, які готові купити ваші товари та послуги.

До завдань другого етапу особистих продаж відносять збір інформації про потенційного клієнта, попередню оцінку того, наскільки клієнт потенційно може стати покупцем. Перш ніж звертатися до покупця, потрібно проаналізувати всі факти, відомі про потенційного покупця, ситуацію на ринку, можливі потреби і проблеми клієнта. Потім варто скласти попередню пропозицію з урахуванням того, що її, можливо, доведеться допрацювати після отримання нової інформації про клієнта в ході переговорів.

На етапі ведення переговорів необхідно правильно презентувати себе, послугу або товар, який просувається, а також дізнатися про потреби клієнта, проблеми і завдання, які актуальні для нього в даний момент. Для успішних переговорів важливе значення має те, наскільки професійно продавець володіє мистецтвом правильно ставити запитання.

Презентація — один із найважливіших кроків у процесі продажів. Продавець, розповідаючи про рекламований продукт або послугу, направляє інформацію таким чином, щоб покупець ясно зрозумів, що продукт або послуга допоможуть вирішити його проблеми. Ключем до успішної пре-

зентації є саме спрямованість інформації на потреби даного клієнта. Важливо продемонструвати переваги товарів чи послуг, по можливості, наочно. Під час презентації важливо не тільки говорити, а й слухати, дати можливість клієнтові більше розповісти про себе, свої потреби. Якщо клієнт говорить «ні» або намагається заперечувати, то це може означати, що клієнту не вистачає інформації для прийняття позитивного рішення



**Рис. 1.** Етапи планування персональних продаж

Етап завершення продажу (укладання угоди) є результатом попередніх етапів. У випадку, коли продавець був переконливим і зумів переконати покупця у необхідності здійснення покупки, відбувається завершення продажу шляхом укладання угоди.

Важливість етапу післяпродажних заходів пояснюється тим, що ефективна торгова діяльність не закінчується в той момент, коли укладена угода. Обслуговування після продажу товару може сприяти налагодженню доброзичливих відносин з клієнтом і закласти підвалини для багаторічних прибуткових ділових взаємин. Продавець повинен цікавитися, чи сподобався товар або послуга покупцеві, чи не виникло якихось проблем, і якщо вони існують, торговий агент повинен допомогти їх вирішити.

### **Висновки**

В результаті проведеного дослідження встановлено, що перенасичення ринку традиційною рекламою знижує її результативність і вимагає пошуку ефекти-

вніших засобів просування товарів, зокрема, персонального (прямого, особистого) продажу. За допомогою прямого продажу формується коло лояльних до підприємства та його товарів споживачів, що підвищує ринкову силу торгової марки.

Уточнено економічну сутність персонального (прямого, особистого) продажу як процесу, який передбачає двосторонній потік комунікації між покупцем і продавцем, і є динамічним та перспективним методом впливу на споживача шляхом особистого контакту з одним або декількома потенційними покупцями під час безпосередньої презентації (усного представлення) товару, що дає фірмі можливість отримати додаткові конкурентні переваги в умовах жорсткої конкурентної боротьби.

Виокремлені етапи планування персональних продаж дозволили деталізувати процес прямих продаж. Вважаємо, що перспективними подальшими науковими дослідженнями є оцінювання ефективності прямих продаж.

### Література

1. *Ambler T.* The waste in advertising is the part that works / T. Ambler, A. Hollier / Journal of advertising research. — 2004. — №12. — P. 12 – 13.

2. *Головкіна Н.* Сучасні тенденції розвитку персонального продажу: аналіз, практика, управління [Текст] / Н. Головкіна // Маркетинг в Україні. — 2008. — № 1. — С. 9 – 15.

3. *Двігун А.А.* Економічна сутність та ринкові переваги методу прямих продаж товарів і послуг / А.А. Двігун // Маркетинг і менеджмент інновацій. — 2011. — № 3. — Т.1. — С. 86 – 90.

4. *Зинчук А.* О преимуществах прямых коммуникаций в решении бизнес-задач и не только [Текст] / А. Зинчук // Маркетинг и реклама. — 2009. — № 5. — С. 69 – 74.

5. *Шишкін В.О.* Організація прямих продажів промислової компанії [Текст] / В.О. Шишкін, В.Г. Дружина // Інвестиції: практика та досвід. — 2008. — № 9. — С. 39 – 40.

## ПЛАНИРОВАНИЕ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ПРОДАЖ В СИСТЕМЕ КОММУНИКАЦИОННОГО МИКСА ПРЕДПРИЯТИЯ

**Н.П. Скригун, Л.В. Черноус, Л.О. Коннова**

*Национальный университет пищевых технологий*

*Уточнена суцність економічних категорій «персональна (личная, прямая) продаж», показана її роль і значення в системі маркетингових комунікацій, обобщены преимущества прямых продаж.*

*Рассмотрены и детализированы этапы процесса планирования персональной продажи товаров предприятия с целью повышения эффективности его деятельности.*

**Ключевые слова:** *маркетинговые коммуникации, продвижение, персональная продажа, планирование.*



УДК 339.138

## PLACEMENT OF PRODUCTIVE FORCES BASIS OF DEVELOPMENT OF FOREIGN ECONOMIC ACTIVITY OF THE COUNTRY

G. Gurtovoy

National Aviation University

---

**Key words:**

Productive force  
Enterprise development  
Foreign trade

**Article history:**

Received 08.07.2013  
Received in revised form  
10.07.2013  
Accepted 20.07.2013

**Corresponding author:**

E-mail:

npuht@ukr.net

---

**ABSTRACT**

The article deals with the question of distribution of productive forces regions of Ukraine in foreign trade activity. It is proved that the formation of the concept of foreign economic activity in Ukraine should be based on efficient allocation of productive forces.

## РОЗМІЩЕННЯ ПРОДУКТИВНИХ СИЛ ЯК ОСНОВА РОЗВИТКУ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КРАЇНИ

Г.А. Гуртовий

Національний авіаційний університет

*У статті розглянуті питання розміщення продуктивних сил регіонів України при здійсненні зовнішньоекономічної діяльності. Доведено, що формування концепції розвитку зовнішньоекономічної діяльності України повинно ґрунтуватися на ефективному розміщенні продуктивних сил.*

**Ключові слова:** продуктивні сили, підприємство, розвиток, зовнішньоекономічна діяльність.

В умовах становлення ринкових відносин з'являються нові інтерпретації закономірностей розміщення продуктивних сил. Такий процес слід розглядати як природний рух суспільства до загальнолюдських цінностей з опорою на всі суспільно свідомі соціальні прошарки з урахуванням економічних, національних та культурних інтересів, до економіки з множиною рівноправних форм власності, товарно-грошовими і ринковими відносинами. Сучасне сприйняття демократії як загальної ознаки цивілізації має створити всі умови для життєдіяльності економічно вільної та духовно багаті особистості, а також

такий рівень задоволення потреб людини, який максимально можливий на цьому конкретному історичному етапі розвитку суспільства.

Вагомий внесок в теоретичну розробку розміщення продуктивних сил при формуванні та розвитку зовнішньоекономічної діяльності внесли Е.Б. Алаєв, У. Ізард, Т.Л. Мостенська, Г.С. Гуріна, Я. Гамільтон, П.Я. Бакланов.

Мета статті полягає у розробці та визначенні методів ефективного розташування виробничих підприємств при здійсненні зовнішньоекономічної діяльності в Україні.

Закономірності розміщення продуктивних сил при інтеграційних процесах зовнішньоекономічної діяльності формуються та регулюються всією системою економічних законів. Будучи просторовою формою вираження економічних законів, закономірності розміщення продуктивних сил характеризуються загальними рисами. До основних із них належать такі:

1. Об'єктивність. Практична діяльність людини має підпорядковуватися закономірностям розміщення продуктивних сил.

2. Обов'язковість вияву за певних умов. В економіці немає досить жорстких і всім відомих законів, як, наприклад, у математиці. Водночас, якщо людина не обізнана з механізмом вияву того чи іншого закону, тієї або іншої закономірності, то вони з особливою силою виявляються в порушеннях, диспропорціях, дисбалансах.

3. Системність, ієрархічність економічних законів і закономірності розміщення продуктивних сил. Закономірності треба свідомо використовувати у взаємозв'язку і поєднанні.

4. Автономність. Хоч економічні закони і закономірності розміщення тісно взаємодіють, навіть взаємно переплітаються, проте до певної міри залишаються автономними.

5. Закономірності і закони мають конкретно-історичний характер. Вони діють у певній соціально-економічній ситуації, зміна якої зумовлює і зміну сфери їх вияву.

На кожному етапі суспільного розвитку закономірності розміщення продуктивних сил мають особливості вияву і специфічні характеристики. До найвідоміших закономірностей розміщення і регіонального розвитку продуктивних сил належать такі:

Комплексно-пропорційне розміщення продуктивних сил. Це одна з фундаментальних закономірностей територіальної організації продуктивних сил, що відповідає економічному закону комплексного, пропорційного розвитку господарства в цілому. Сучасне виробництво неможливе без регулюючого впливу на його розвиток і розміщення. Це закономірність розміщення виробництва в системі світового господарства в цілому. Комплексне розміщення виробництва як економічна категорія — це об'єктивні економічні відносини щодо формування суспільних потреб у територіальному аспекті. Сутність комплексної організації виробництва висуває вимогу свідомого суспільного регулювання розміщення продуктивних сил. Комплексність територіальної організації продуктивних сил можна визначити як усвідомлений безперервний, узгоджений розподіл по території країни всіх елементів продуктивних сил з метою забезпечення ефективного

розвитку виробництва і підвищення добробуту всіх членів суспільства. Об'єктивною формою комплексності є комплексне розміщення виробництва. Комплексність має бути націлена на економічну ефективність і господарську доцільність.

Сьогодні надзвичайно важливим є перехід до державно-суспільного регулювання розміщення виробництва згідно з потребами як суспільства в цілому, так і кожного громадянина. Централізованим регулюванням має охоплюватися лише розвиток і розміщення міжгалузевих виробничих комплексів та утворень, об'єктів загальнодержавної інфраструктури, а також здійснення великих структурних, екологічних і науково-технічних програм.

Пропорційність розміщення — певне співвідношення між окремими елементами і сферами суспільного виробництва та існуючими можливостями. Пропорційність має забезпечуватися між усіма елементами суспільного виробництва (соціальними, економічними, природними) на будь-якій території. Це стосується також пропорцій всередині міста, між містами, між екологічними районами, всередині них.

Комплексність і пропорційність перебувають у тісній органічній єдності. Однак у сучасних умовах найменш керованими є територіальні пропорції на різних рівнях. До того ж регулювання їх є складнішим завданням, ніж підтримка, певних галузевих пропорцій.

Сучасна концепція досягнення оптимальних міжгалузевих і територіальних пропорцій пов'язана з формуванням товарно-грошових ринкових відносин. Ринок має стати дійовим механізмом забезпечення, регулювання і підтримки пропорційності, збалансованості виробничих можливостей і потреб на територіальному рівні.

Раціональне, економічно ефективне розміщення продуктивних сил. Ця закономірність має забезпечувати постійне зростання продуктивності суспільної праці на основі її всебічної інтенсифікації за найменших сукупних витрат уречевленої і живої праці як на виробництво самого продукту, так і на переміщення його до місця споживання.

Результатом реалізації цієї закономірності є поліпшення соціальних умов життя населення, забезпечення оптимального природокористування, вирішення національних, політичних та інших проблем. Зниження або недостатнє зростання ефективності суспільного виробництва засвідчує, що розміщення продуктивних сил не можна визнати раціональним.

Радикальна трансформація соціально-економічних структур, що здійснюється в Україні, визначає необхідність наукового обґрунтування принципово нових методологічних основ вивчення процесів розміщення продуктивних сил країни та оптимізації територіальної структури економічної системи. Пріоритетність соціального розвитку, інтеграція екологічного та економічного підходів до розміщення продуктивних сил, актуальність підвищення рівня ресурсно-екологічної безпеки держави потребують реального втілення в практику господарювання принципів сталого розвитку як надійної основи ефективного використання потужного потенціалу продуктивних сил суспільства, а разом з тим ефективного розвитку зовнішньоекономічної діяльності України.

На сучасному етапі суспільного розвитку, якому притаманне прискорення темпів науково-технічного прогресу, з одного боку, та загострення ресурсно-

екологічної кризи — з іншого, суттєво посилюються світові інтеграційні процеси в сфері науково-технічного та економічного співробітництва. Вхідження України в світовий економічний простір — це новий етап у розвитку її продуктивних сил, який передбачає структурну модернізацію економіки, формування нових територіально-виробничих комплексів, вдосконалення системи господарських зв'язків, зрушення в експортно-імпорتنій спеціалізації певних територій. Усе це вимагає досягнення кардинальних змін у структурних і відтворювальних характеристиках продуктивних сил, орієнтації на ефективний пошук нових можливостей щодо ресурсозбереження в усіх сферах виробничої і невиробничої діяльності підприємств України.

Трансформаційні процеси в Україні супроводжуються активізацією впливу територіальних відмінностей природного і виробничого потенціалів на результати соціально-економічних перетворень. Ефективно використовуючи природно-ресурсний, трудовий та виробничий потенціал регіонів України, можна досягти значних успіхів в економічному зростанні в інтересах зміцнення могутності держави та добробуту її населення. На цьому шляху принципово важливо враховувати якісно нові реалії розвитку українських регіонів, спиратися на знання закономірностей територіального розвитку та бачення його перспектив в майбутньому. У зв'язку з цим великого значення набуває удосконалення територіального управління, що передбачає активну координацію господарської діяльності в межах існуючого економічного районування території України. Необхідно налагодити тісні міжрегіональні економічні зв'язки, розширити можливості кооперування і комбінування виробництва з метою формування в державі стабільних господарських територіальних систем як першооснови ефективного вирішення нагальних соціально-економічних проблем.

Зовнішні зв'язки — це взаємний обмін з іншими країнами світу продуктами матеріального виробництва, енергією, інформацією, послугами на основі міжнародного поділу праці; співробітництво політичних органів, спрямоване на ефективне розв'язання глобальних проблем людства; здійснення культурних, освітніх та інших громадських та особистих контактів. Зовнішні зв'язки мають розгалужену структуру. За змістом та характером вони поділяються на економічні, політичні, наукові, інформаційні тощо. Згідно з тривалістю виділяються постійні та епізодичні зв'язки. Місце держави в світі — дуже важлива характеристика, яка відображає комплексне вираження міжнародного рейтингу країни, що характеризується багатьма складовими. Місце країни у світовій співдружності виражається через систему якісних і кількісних показників, які відображають ступінь впливу країни на політичні та економічні процеси в світі, участь у різних міжнародних союзах, корпораціях та формуванні міжнародних ринків капіталу, рівень соціально-економічного розвитку країни, інтенсивність урядових, ділових, культурних та інших контактів. Важливим індикатором місця країни в світі є зовнішня функція держави. Необхідність активного інтегрування України в світове товариство визначає особливу важливість її розширення. Зовнішня функція — важлива категорія концепції суспільного розвитку будь-якої країни. Вона набагато ширша міжнародного розподілу праці, бо охоплює не лише виробничу, але й інші сфери життя суспільства: політичну, культурну,

інформаційну та ін. Як наукова категорія вона відображає одну з важливих якостей (сторін) державно-територіальної єдності.

Зовнішня функція країни об'єднує матеріально виражені трудові, сировинні, продуктові, інформаційні та інші «потоки», які кількісно вимірюються та міждержавні (прикордонні і транснаціональні) структури, банківські та інші посередницькі послуги.

Зовнішня функція повинна формуватися згідно з принципами:

- підвищення суспільної ефективності;
- відповідності геополітичному розташуванню;
- природоохоронної спрямованості;
- підвищення конкурентоспроможності виробництва;
- значного розширення транспортно-транзитної складової;
- розширення посередницьких послуг.

Для інтегрування України у світове співтовариство дуже важливими є моніторинг міжнародних організацій; створення відповідних державних важелів, правового сектору для захисту вітчизняної економіки; урахування можливостей і потреб європейського ринку; пріоритетність екологічних факторів національної безпеки тощо.

Під зовнішньоекономічними зв'язками держави прийнято розуміти взаємний обмін з країнами світу продуктами матеріального виробництва, енергією, послугами, інформацією на основі міжнародного поділу праці. Зовнішньоекономічні зв'язки в сучасних умовах стають могутнім засобом прискорення науково-технічного розвитку та інтенсифікації економіки. Нині оволодівати найновішими досягненнями науки і техніки без інтенсивного обміну науковими дослідженнями, різноманітними товарами і послугами означає нерационально використовувати власні ресурси, втрачати час і темпи розвитку.

Форми зовнішньоекономічних зв'язків України різноманітні:

- зовнішня торгівля;
- міжнародна спеціалізація і кооперування виробництва;
- експорт та імпорт капіталів і робочої сили;
- надання та одержання послуг (виробничих, транспортно-експедиційних, страхових, консультаційних, маркетингових, експортно/імпортних, посередницьких, юридичних);
- міжнародне спільне підприємництво, спільне будівництво підприємств, науково-технічне співробітництво;
- кредитування та інвестування;
- проведення на комерційній основі виставок, ярмарків, торгів, аукціонів.

За географічною ознакою сучасні зовнішньоекономічні зв'язки України доцільно поділяти на:

- відносини з країнами СНД і рештою держав;
- відносини з іншими зарубіжними державами, серед яких виділяється підгрупа економічно найрозвиненіших країн, Близький Схід, країни Далекого Сходу (в першу чергу Китай, Японія, Південна Корея).

Однією з найважливіших форм зовнішньоекономічної діяльності є міжнародна торгівля. Вона характеризується такими основними показниками: обсяг товарообігу, структура експорту та імпорту, сальдо зовнішньоторговельного

балансу, географія торгівлі. Найбільш істотною її характеристикою є товарообіг — обіг товарів, який забезпечує рух товарних мас зі сфери виробництва до сфери споживання. Показниками міжнародного товарообігу є експорт (вивезення) та імпорт (ввезення) товарів або капіталів. Експортно орієнтовані підприємства відіграють важливу роль у розвитку зовнішньоекономічної діяльності, тому їх розміщення повинно бути доцільним з огляду на сучасний стан економіки України та співвідношення попиту та пропозиції на той товар, який виробляється.

### **Висновки**

Удосконалення сітки економічного районування та розвитку зовнішньоекономічної діяльності — це безперервний процес, в основі якого лежить розвиток продуктивних сил під впливом науково-технічного прогресу, концепції стійкого економічного розвитку держави. На удосконалення системи економічного районування впливає і трансформація правового, інвестиційного, економічного простору, а також науковий пошук і створення нових знань у галузі складних природничо-суспільних відносин та їх територіальної організації. Тому надзвичайно важливо формувати концепцію розвитку зовнішньоекономічної діяльності України з огляду на ефективне розміщення продуктивних сил.

### **Література**

1. *Структурні елементи економічної системи.* [Електронний ресурс]: — Режим доступу: [http://udec.ntu-kpi.kiev.ua/lspace/politecon\\_udec](http://udec.ntu-kpi.kiev.ua/lspace/politecon_udec).
2. *Аналіз обліку готової продукції та її реалізації.* [Електронний ресурс]: — Режим доступу: [radnuk.info/pidrychnuku/byhgalteriya/483-uh/9023-s-5](http://radnuk.info/pidrychnuku/byhgalteriya/483-uh/9023-s-5).

## **РАЗМЕЩЕНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ СИЛ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРАНЫ**

**Г.А. Гуртовой**

*Национальный авиационный университет*

*В статье рассмотрены вопросы размещения производительных сил Украины при осуществлении внешнеэкономической деятельности. Доказано, что формирование концепции развития внешнеэкономической деятельности Украины должно основываться на эффективном размещении производительных сил.*

**Ключевые слова:** *производительные силы, предприятие, развитие, внешнеэкономическая деятельность.*

## CURRENT ASSETS OF ENTERPRISES HOTEL AND RESTAURANT BUSINESS

T. Basyuk

National University of Food Technologies

<b>Key words:</b> Optimization Current assets Inventories Receivables and cash The value of the enterprise	<b>ABSTRACT</b> The article considers the methodological approaches to optimization of individual components of current assets (inventories, accounts receivable and cash) and suggest ways to improve them. Made suggestions to improve the model of an economically reasonable size of the order (EOQ), which is used to optimize inventory. An algorithm is described in the accounting model EOQ costs in acquiring the inventories of safety stock at a variable storage costs, value added tax in the price of raw materials. Proposed indicator «increase in profits before tax», achieving a maximum value which can serve as a criterion for evaluating the optimal monetary policy of the enterprise. Identifies the main problems of application of optimization models cash balance for the enterprise hotel and restaurant business. The reasonably possible optimality criterion for evaluating the total current assets of enterprises «enterprise value.»
<b>Article history:</b> Received 15.06.2013 Received in revised form 20.06.2013 Accepted 25.06.2013	
<b>Corresponding author:</b> E-mail: npnuht@ukr.net	

## МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОПТИМІЗАЦІЇ ОБСЯГУ ОБОРОТНИХ АКТИВІВ ПІДПРИЄМСТВ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ

Т.П. Басюк

Національний університет харчових технологій

*У статті розглянуті методичні підходи до оптимізації обсягу окремих елементів оборотних активів (запаси, дебіторська заборгованість, грошові кошти) і запропоновані способи їх удосконалення. Обґрунтовані можливі критерій оцінки оптимальності загального обсягу оборотних активів підприємств готельно-ресторанного бізнесу — цінність підприємства.*

**Ключові слова:** оптимізація, оборотні активи, запаси, дебіторська заборгованість, грошові кошти, цінність підприємства.

Ефективне управління діяльністю підприємств готельно-ресторанного бізнесу в умовах ринкової економіки значною мірою визначається рівнем управління його активами. Це питання є особливо актуальним сьогодні, коли відбуваються докорінні зміни в області фінансових відносин і процес управління фінансами перетворюється на важливу складову виробничого менеджменту.

Безперервність відтворювального процесу значною мірою залежить від уміння менеджерів приймати ефективні рішення щодо управління елементами обігових коштів в умовах обмеженості ресурсів, а це вимагає розроблення нових науково обґрунтованих методик, які охоплювали б увесь комплекс питань управління обіговими коштами підприємства з урахуванням сучасного стану економічного середовища. Тільки в цьому випадку можна забезпечити конкурентоспроможність, виживання в нових умовах господарювання і результативність функціонування будь-якого суб'єкта господарювання.

Слід зазначити, що в розвинутих країнах світу останнім часом багато уваги почали приділяти саме формуванню оптимального обсягу та структури оборотних активів. Поштовхом до цього стала більш жорстка конкурентна боротьба між підприємствами та передумови до збільшення прибутковості за рахунок внутрішнього менеджменту. Головними дослідниками цієї проблеми фінансового менеджменту є такі вчені, як Г. Бірман, С. Шмідт, Д. Алден та інші.

Проблеми управління формуванням оборотних активів підприємства широко висвітлюються провідними вітчизняними вченими-економістами: І.О. Бланком, В.В. Ковальовим, Є.С. Стояною, Т.В. Тепловою та іншими. Особливостям управління оборотними активами в готельно-ресторанному господарстві приділено увагу такими авторами як: Волков Ю.Ф., Єфімова О.П., Феоктістова В.І. Переважно увага приділяється знаходженню оптимальних рішень щодо визначення обсягу окремих складових елементів оборотних активів підприємства, не вказуючи при цьому на те, що може розглядатись в якості критерію оптимізації загального обсягу і структури останніх. Таким чином метою даної публікації визначено — обґрунтування узагальненої методики оптимізації обсягу та структури оборотних активів підприємств готельно-ресторанного бізнесу в цілому.

Структура оборотних активів підприємств неоднорідна. Це пов'язано з великою кількістю елементів їх внутрішнього матеріально-речовинного і фінансового складу, що вимагають індивідуалізації управління [1, с. 170]. Як наслідок, процес оптимізації обсягу оборотних активами розглядатиметься з позиції оптимізації їх основних елементів.

Найбільшу частку в структурі оборотних активів готельно-ресторанного бізнесу, як правило, займають товарно-матеріальні запаси [4, с. 330]. Тому від якості управління ними залежить оборотність і, відповідно, рентабельність вкладеного в оборотні активи капіталу.

Головне завдання ефективного управління запасами полягає в безперебійному забезпеченні підприємства матеріальними ресурсами, котрі повинні забезпечити задані темпи розвитку його операційної діяльності. При цьому загальні витрати на підтримання товарно-матеріальних запасів повинні мінімізуватися.

Одним з важливих інструментів ефективного управління запасами підприємства є визначення оптимального розміру їх поставки, для чого може бути використана одна з великої кількості існуючих оптимізаційних моделей. Ці моделі відрізняються різним ступенем складності, а також мірою врахування різноманітних умов створення запасів. Однак найпоширенішою серед них є «Модель економічно обґрунтованого розміру замовлення» (Economic ordering quantity — EOQ model) або модель Уілсона.



Розрахунковий механізм моделі ЕОQ заснований на мінімізації сукупних операційних витрат для закупівлі та збереження запасів на підприємстві. Згадані операційні витрати поділяються на дві групи: а) сума витрат на розміщення замовлень, включаючи витрати для транспортування та приймання товарів; б) сума витрат для збереження запасів на складі.

Модель ЕОQ характеризується рядом обмежень і передумов, хоча може бути використана на підприємствах готельно-ресторанного бізнесу, як зазначає Волков Ю.Ф. [2, с. 322]. Основними передумовами для застосування моделі оптимального розміру поставок запасів наступні: витрачання ресурсів безперервне і рівномірне; період між двома поставками постійний; попит задовольняється повністю і миттєво; транспортний і страховий запаси відсутні; місткість складу не обмежена; витрати на розміщення та виконання замовлення не залежать від розміру замовлення і постійні протягом планового періоду; ціна продукції, що поставляється, протягом планового періоду постійна; витрати на зберігання запасу одиниці продукції протягом одиниці часу постійні і не залежить від суми вкладених в запаси коштів і термінів. Зазначені передумови накладають багато обмежень практичного характеру, без яких достовірність розрахунків по даній моделі викликає сумніви. Тому для більш ґрунтовного пояснення можливостей уникнення певних обмежень моделі Уілсона слід здійснити математичне виведення формули. Це дасть змогу виключити деякі помилки при практичному застосуванні моделі.

Як вже зазначалося, розрахунок оптимального розміру замовлення ґрунтується на мінімізації загального обсягу двох груп витрат: витрат на збереження запасів та витрат на розміщення замовлення. При цьому витрати на зберігання запасів прямо пропорційні розміру замовлення, а витрати на розміщення замовлення знаходяться у зворотному зв'язку з обсягом запасів.

$$B_{заг} = B_p + B_z, \quad (1)$$

де  $B_{заг}$  — загальні витрати;  $B_p$  — витрати на розміщення;  $B_z$  — витрати по зберіганню.

Якщо розглядати загальні витрати на матеріальний потік в повному обсязі, то до складу вище зазначених складових елементів потрібно додати витрати на закупівлю.

$$B_{заг} = B_p + B_z + B_{зак}, \quad (2)$$

де  $B_{зак}$  — витрати на закупівлю.

В розгорнутому вигляді формула 2 має наступний вигляд:

$$B_{заг} = \frac{AS}{q} + \frac{rpq}{2} + Sp, \quad (3)$$

де  $A$  — витрати на розміщення замовлення;  $S$  — річна потреба в запасах;  $q$  — розмір разової поставки;  $r$  — дисконтна ставка;  $p$  — ціна одиниці запасу.

Якщо вказану формулу сумарних витрат прийняти за функцію і послідовно змінювати розмір поставки  $q$ , то оптимальний розмір поставки відповідатиме мінімальному значенню загальних витрат. Однак, функція

загальних витрат є безперервною і диференціюється в інтервалі  $(0; \infty)$ . Тому визначення оптимального розміру поставки, котрий відповідає мінімальним загальним витратам, полягає в пошуку мінімального значення функції шляхом її дослідження. Мінімальне значення функції знаходиться в точці її екстремуму. Дослідимо функцію на вказаному інтервалі. Якщо продиференціювати її по  $q$ , то похідна функції матиме вигляд:

$$B'_{\text{заг}} = \frac{AS}{q^2} + \frac{rp}{2} + 0 \quad (4)$$

Для того, щоб функція мала екстремум, необхідно щоб її перша похідна мала рішення, а точка, в якій перша похідна дорівнює нулю, повинна бути стаціонарною. Тоді формула набуває наступного вигляду:

$$-\frac{AS}{q^2} + \frac{rp}{2} = 0 \quad (5)$$

Відповідно точка екстремуму функції, мінімум витрат і оптимальний розмір поставки знаходитимуться в точці  $q_{\text{opt}}$ . Розв'язавши рівняння щодо  $q$ , отримаємо:

$$q_{\text{opt}} = \sqrt{\frac{2AS}{rp}} \quad (6)$$

Це і є формула оптимального розміру замовлення (Economic order quantity) — формула Уілсона.

Для подолання раніше вказаних обмежень необхідно змінювати алгоритм розрахунків та вводити додаткові фактори. Пропонується розглянути такі з них: 1) наявність страхових запасів на підприємстві; 2) змінний характер витрат на зберігання запасів; 3) врахування в ціні сировини та матеріалів податку на додану вартість.

Формула Уілсона в базовому варіанті розрахована на випадок моментального задоволення потреби в ресурсах, без створення страхових резервів. Однак далеко не кожному підприємству вдається налагодити вчасно прямі поставки виробничих ресурсів. Витрати на збереження страхових запасів на складах визначають шляхом добутку величини запасів на ціну одиниці запасу та на ставку витрат на їх зберігання. Отриманий добуток — величина стала, оскільки розмір однієї партії поставки  $q$  не впливає на розмір страхового запасу.

Наступним фактором є розмір витрат на зберігання одиниці запасу. В моделі Уілсона враховується тільки фінансові витрати на капітал, який відволікається в страхові запаси і не враховуються витрати на зберігання на складі. Пропонується включити обидві величини витрат і тоді розмір витрат на зберігання буде задаватися такими параметрами:

$$B_3 = \frac{(rp + h)q}{2}, \quad (7)$$

де  $rp$  — витрати на капітал, вкладений в одиницю запасу;  $h$  — витрати на зберігання на складі одиниці запасу.

Ще одним важливим завданням залишається врахування податку на додану вартість (ПДВ) при оцінці оптимального розміру замовлення, не зважаючи на те, що його ставка вже у 2014 році складатиме 17 % [5]. При чому це питання найчастіше виникає у фінансових службах підприємства при плануванні і бюджетуванні. Ціна з ПДВ використовується в бюджеті руху грошових коштів, а ціна без ПДВ — в економічних розрахунках собівартості продукції і в бюджеті доходів та витрат.

У формулі (3) ціна служить для визначення витрат на вкладений у запаси капітал. Тобто враховуються кошти, витрачені на виконання замовлення, на придбання запасів та кошти, витрачені на зберігання запасів. Однак розрахунок зазначених витрат повинен враховувати грошові суми, котрі відволікаються з обороту у зв'язку з придбанням ресурсів. Оскільки підприємство сплачує постачальнику грошові кошти по ціні товару разом з ПДВ, то і у формулі (3) потрібно використовувати ціну закупівель з ПДВ:

$$B_3 = \frac{(rpt + h)q}{2}, \quad (8)$$

де  $t$  — коефіцієнт податкових платежів.

Коефіцієнт розраховується відповідно до ставки податку. У випадку, якщо ставка ПДВ складає 17 % — коефіцієнт  $t$  буде дорівнювати 1,17.

Згідно із законодавством України, ПДВ, сплачений постачальнику, підлягає відшкодуванню. Але відшкодування можливо не раніше, ніж від покупця буде отримана оплата за готову продукцію. Можна припустити, що дана формула справедлива тільки для випадків, коли відшкодування ПДВ здійснюється після використання ресурсів у виробництві, причому ці випадки є типовими в українських умовах. Але з другого боку, якщо розглядати оптимізацію управління і сировинними запасами і запасами готової продукції в цілому, то сплата ПДВ повинна відноситися до задачі оптимізації витрат на вхідний матеріальний потік. Відшкодування ж ПДВ є задачею оптимізації витрат потоку, що виходить. Тому можна вважати, що додаткові фінансові витрати, пов'язані з відволіканням засобів в ПДВ, при придбанні матеріальних ресурсів повинні враховуватися від моменту оплати до моменту витрати ресурсів у виробництво.

При розрахунку витрат на створення страхових запасів також доцільно враховувати ПДВ, оскільки на їх придбання виплачуються кошти, що включають як номінальну ціну, так і ПДВ. Таким чином формула (3) загальних витрат на матеріальний потік з урахуванням нових факторів матиме наступний вигляд:

$$B_{заг} = \frac{AS}{q} + \frac{(rpt + h)q}{2} + Sp + rptv \quad (9)$$

Отриману функцію необхідно продиференціювати і отриману першу похідну прирівняти до нуля.

$$q_{opt} = \sqrt{\frac{2AS}{(rpt + h)}} \quad (10)$$

В результаті розрахунків отримаємо оптимізаційну модель EOQ, яка враховує змінні затрати на зберігання та податок на додану вартість.

Ефективне управління поточною дебіторською заборгованістю, як окремою складовою оборотних активів підприємства, передбачає насамперед оптимізацію її обсягів та забезпечення своєчасної інкасації заборгованості споживачів за реалізовану продукцію, послуги. Сукупність таких заходів та принципи їх проведення представляють собою кредитну політику підприємства. Основним критерієм ефективності кредитної політики виступає зростання прибутковості по основній діяльності підприємства. Це може відбуватися або внаслідок збільшення об'ємів продажу продукції та послуг, що відбувається при лібералізації кредитування, або за рахунок прискорення оборотності дебіторської заборгованості, чому сприяє підтримання жорсткішої кредитної політики. У своїй монографії Волков Ю.Ф. зазначає, що продаж послуг і продукції підприємствами готельно-ресторанного бізнесу клієнтам на умовах відстрочки платні, є на сьогодні необхідною умовою забезпечення підвищення їх завантаженості і, відповідно, підвищення фінансово-економічних результатів діяльності [2, с. 331]. Знайти оптимальну точку в комерційному кредитуванні допомагає використання граничного аналізу. Основною передумовою такого аналізу є те, що лібералізація кредитної політики доречна до тих пір, поки додаткові доходи від збільшення об'єму реалізації не порівнюються з додатковими витратами по кредиту, що надається. До елементів кредитної політики відносять: термін надання кредиту; розмір кредиту; ціна інвестованого в дебіторську заборгованість капіталу. Зазначені умови кредитування визначають ефективність кредитної політики підприємства в цілому. Математично їх вплив на приріст прибутку до оподаткування виражається наступною формулою:

$$\Delta P = (S_1 - S_0) \cdot (1 - V) - k\Delta I - (B_1 S_1 - B_0 S_0) - (D_1 S_1 P_1 - D_0 S_0 P_0), \quad (11)$$

де  $\Delta P$  — приріст прибутку від зміни кредитної політики;  $S_{1,0}$  — виручка від реалізації продукції у плановому та поточному періодах;  $V$  — рівень змінних витрат у виручці від реалізації;  $k$  — ціна інвестованого капіталу в дебіторську заборгованість;  $\Delta I$  — приріст дебіторської заборгованості після зміни кредитної політики;  $B_{1,0}$  — середній рівень безнадійних боргів у виручці в плановому та базовому періодах;  $D_{1,0}$  — рівень цінової знижки за умов негайної сплати;  $P_{1,0}$  — питома вага продаж зі знижкою у виручці від реалізації.

На думку І.А. Бланка «критерієм оптимальності розробленої та здійснюваної кредитної політики будь-якого типу і форми надання кредиту, а відповідно і середнього розміру поточної дебіторської заборгованості виступає наступна умова: додатковий операційний прибуток від продажу в кредит повинен бути більшим або дорівнювати сумі додаткових операційних затрат та розміру втрат капіталу, інвестованого в поточну дебіторську заборгованість [1, с. 206]. За своїм змістом розглянутий вище показник відповідає поставленій вимозі і являється критеріальним для підтвердження оптимальності зміни кредитної політики. Отже зміна кредитної політики підприємства вважатиметься ефективною за умови максимізації прирісного прибутку.

Управління грошовими активами на підприємстві являє собою невід'ємну частину функцій загального управління оборотними активами. Основною функцією грошових активів є забезпечення абсолютної платоспроможності. Середній розмір грошових коштів на рахунок підприємства з точки зору забезпечення платоспроможності повинен максимізуватися. Однак значні обсяги грошових коштів у національній валюті підвладні впливу інфляції а також втрачають свою цінність у часі. Тому управління середніми залишками грошових коштів носить оптимізаційний характер.

Основними методами визначення оптимальної величини грошових активів та контролю над нею є модель Баумоля, модель Міллера-Ора та модель Стоуна, які детально описані у монографії І.О. Бланка [1, с. 248]. Незважаючи на чіткий математичний апарат розрахунків оптимальних сум залишків грошових активів, зазначені моделі поки ще складно використовувати у практиці підприємств готельно-ресторанного бізнесу з певних причин, а саме:

- хронічна нестача оборотних активів не дозволяє підприємствам готельно-ресторанного бізнесу формувати залишок коштів у необхідних розмірах з урахуванням їх резерву;
- обмежений перелік короткострокових фондових інструментів, що обертаються на ринку цінних паперів, і низька їх ліквідність;
- низька активність підприємств готельно-ресторанного бізнесу як учасників фондового ринку.

Одним із останніх етапів оптимізації обсягів оборотних активів є визначення загальної оптимальної їх величини на основі оптимальних обсягів окремих складових елементів. Процес управління оборотними активами а також їх оптимізація повинні узгоджуватись між собою з метою можливого зростання цінності фірми [1, с. 160]. Тому оцінкою ефективності та доцільності оптимізації як оборотних активів в цілому, так і їх складових має бути позитивний вплив на зростання цінності підприємства.

Існує 3 основних методи визначення цінності підприємства: доходний метод, метод ринку капіталів та майновий метод. Однак найбільш зручним виступає доходний підхід, який заснований на теоретичному положенні про те, що поточна вартість майна дорівнює теперішній вартості очікуваних в майбутньому доходів від його експлуатації чи продажу. Інвестор купує об'єкт, що генерує доходи на кошти, котрі він має сьогодні в обмін на право одержувати в майбутньому дохід від його експлуатації і від подальшого продажу.

В рамках даного підходу цінність підприємства може бути визначена методом капіталізації прибутку або методом дисконтування грошових потоків.

Метод дисконтування грошових потоків заснований на складанні прогнозів отримання майбутніх доходів і їх приведенні до теперішньої вартості. Його відмінною особливістю і головною перевагою є те, що він дозволяє врахувати вплив управлінських рішень менеджера на майбутні грошові потоки.

Для оцінки можуть використовуватися різні види потоків. Однак з точки зору оцінки впливу заходів щодо оптимізації обсягів оборотних активів доцільно використовувати грошовий потік FCFE (вільний грошовий потік на акції) [3, с. 466], модель визначення якого має наступний вигляд:

$$FCFE = NP + A - \Delta O - K + \Delta F, \quad (12)$$

де  $NP$  — чистий прибуток;  $A$  — амортизаційні відрахування;  $\Delta O$  — приріст негрошового оборотного капіталу;  $K$  — капітальні витрати;  $\Delta F$  — приріст фінансових зобов'язань.

Дана модель враховує відтік грошових коштів на поповнення оборотних коштів та здійснення капітальних витрат. Звідси можна зробити висновок, що за умови оптимального використання оборотних активів можливо скоротити потребу підприємства в оборотних коштах, тим самим підвищуючи обсяги майбутніх грошових надходжень. В даному випадку додатковими припущеннями є те, що підприємство буде генерувати грошові потоки невизначений термін, а також ставка дисконту залишатиметься незмінною.

$$PV = \frac{FCFE}{i}, \quad (13)$$

де  $PV$  — цінність підприємства на теперішній момент часу;  $i$  — ставка дисконту.

### **Висновки**

Таким чином заходи щодо оптимізації оборотних коштів, розглянуті вище мають опосередкований вплив на цінність підприємств готельно-ресторанного бізнесу. Окрім цільової функції мінімізації витрат на обслуговування та зберігання оборотних активів важливим критерієм є підвищення теперішньої вартості майбутніх грошових потоків, які генеруються підприємством. В разі позитивного впливу управлінських рішень щодо обсягу і структури оборотних активів на цінність підприємства, їх впровадження можна вважати доцільним.

### **Література**

1. *Бланк И.А.* Финансовый менеджмент: Учебный курс. — 2-е изд., перераб. и доп. — К.: «Эльга», Ника-Центр, 2004. — 656 с.
2. *Волков Ю.Ф.* Гостиничный и туристический бизнес: учебное пособие / 2-е изд. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. — 636 с.
3. *Дамодаран Асват* Инвестиционная оценка. Инструменты и техника оценки любых активов./ Пер. с англ. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. — 1342 с.
4. *Ефимова О.П.* Экономика гостиниц и ресторанов : учеб. пособ. / О.П. Ефимова, Н.А. Ефимова, Т.А. Олефиренко. — 3-е изд., стер. — М., 2006. — 392 с.
5. *Податковий кодекс України № 2755-VI від 02.12.2010 р.* / електронний ресурс <http://www.rada.gov.ua>

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПТИМИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ ОБОРОТНЫХ АКТИВОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОСТИНИЧНО-РЕСТОРАННОГО БИЗНЕСА**

**Т.Н. Басюк**

*Национальный университет пищевых технологий*

*В статье рассмотрены методические подходы к оптимизации объема отдельных элементов оборотных активов (запасы, дебиторская задол-*

женность, денежные средства) и предложены способы их усовершенствования. Внесены предложения по улучшению модели экономически обоснованного размера заказа (ЕОQ), которая используется для оптимизации запасов. Описан алгоритм учета в модели ЕОQ затрат на приобретение запасов, объема страхового запаса, переменного характера затрат на хранение, налога на добавленную стоимость в цене сырья и материалов. Предложен показатель «прирост прибыли до налогообложения», достижение максимального значения которого может служить критерием оценки оптимальности кредитной политики предприятия. Указаны основные проблемы применения моделей оптимизации остатка денежных средств для предприятий отельно-ресторанного бизнеса. Обоснован возможный критерий оценки оптимальности общего объема оборотных активов предприятий «ценность предприятия».

**Ключевые слова:** оптимизация, оборотные активы, запасы, дебиторская задолженность, денежные средства, ценность предприятия.

УДК 658.78:338.48

## **LOGISTIC MANAGEMENT OF TOURISM BUSINESSES**

**L. Litvinets**

*National University of Food Technologies*

---

<b>Key words:</b>	<b>ABSTRACT</b>
Logistics Management Logistics approach Logistic system	The article considers the contemporary approaches to logistics management, functions and features of this process, logistics principles and methods of control. The effectiveness of logistics management functions performed by operators and travel agencies in sync stream processes. Proven progressive logistics management flow of tourists in the total management of tourism enterprises.
<b>Article history:</b>	
Received 15.06.2013 Received in revised form 20.07.2013 Accepted 01.08.2013	
<b>Corresponding author:</b>	
L. Litvinets E-mail: Larisacla@gmail.com	

---

## **ЛОГІСТИЧНЕ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ В ТУРИСТИЧНОМУ БІЗНЕСІ**

**Л.Ф. Литвинець**

*Національний університет харчових технологій*

*У статті розглянуто питання сучасних підходів до логістичного управління підприємствами, функції та особливості цього процесу, логістичні принципи та методи управління.*

*Обґрунтовано ефективність логістизації управлінських функцій, виконуваних туристичними операторами і агентствами при синхронізації потокових процесів. Доведено прогресивність логістичного управління потоками туристів у загальному менеджменті туристичних підприємств.*

**Ключові слова:** логістичне управління, логістичний підхід, логістична система.

Зростаюча роль логістики в економіці та менеджменті вимагає розвитку основних положень теорії та методології даного наукового напрямку, при цьому виникає необхідність всебічного розгляду нових бізнес-процесів, що володіють потоковими ознаками.

Туризм являє собою багаторівневу систему, що об'єднує в процесі організації туристичного обслуговування безліч ускладнених за своєю структурою економічних потоків, які забезпечують взаємодію господарюючих суб'єктів туристичної індустрії і є постачальниками туристичних послуг в рамках створення інтегрованого туристичного продукту.

Туристичні фірми, стикаючись з глобальною ринковою проблемою неузгодженості попиту та пропозиції залучені до постійно діючих потокових процесів.



Потоки ресурсів, які беруть участь у процесі організації туристичного обслуговування, зважаючи на свою структурну складність, вимагають принципово нових методологічних підходів до реалізації та підвищення ефективності управління даним процесом.

Новизна логістичного підходу в управлінні туристичним продуктом полягає в зміні пріоритетів господарської діяльності. Головне значення має не продукт, а процес у формі потоку (матеріального, інформаційного, фінансового тощо). Управління поточковими процесами, їх перетворення й інтеграція є новою формою, що перевершує традиційні як за рівнем творчого потенціалу, так і за ефективністю кінцевих результатів.

Оптимізація поточкових процесів в економіці стала можливою лише завдяки переорієнтації з кількісних критеріїв оцінки господарської діяльності на якісні.

Логістика дозволяє охопити всі етапи взаємодії ланцюга «постачання-виробництво-розподіл-споживання», вона є алгоритмом перетворення ресурсів у постачання готової продукції відповідно до існуючого попиту [5].

Використання логістичного підходу до функціонування туристичного підприємства в сучасних умовах співвідноситься із застосуванням концепцій логістики, що реалізує системний підхід до проблем бізнесу в сфері туризму. Головною ідеєю логістики в туризмі є забезпечення конкурентоспроможного рівня обслуговування споживачів, який дає можливість істотно знизити рівень загальних витрат.

Підвищення ефективності логістики в сфері послуг пов'язане із здійсненням проектування і моделювання логістичних потоків з урахуванням зростаючих вимог до якості і ціни туристичного обслуговування споживачів.

Управління рухом і перетворенням сервісних потоків органічно входить у концепцію сучасної логістики у сфері послуг, розширюючи межі її теоретичних положень і практичного застосування. У зв'язку із цим, сервісні потоки, взаємодіючи із супутніми їм потоками, управління якими здійснюється на основі застосування моделей і методів логістики, обраних підприємством сфери туризму в силу умов, що склалися на ринку, специфіки діяльності, можливості регулювання процесів з точки зору оптимізації, виступають керованим в цілому елементом системи і повинні підпорядковуватися загальним законам логістичної системи.

Логістичний підхід вимагає використання сучасних технологій прийняття організаційних і управлінських рішень, спрямованих на оптимізацію управління потоками різного рівня у сфері туризму.

Вищенаведені положення визначають актуальність теми дослідження та необхідність вирішення проблеми обґрунтування теоретичних та методологічних основ, а також використання концепцій логістики при формуванні сучасного механізму управління системою туристичного обслуговування, що дозволить підвищити її ефективність та зорієнтувати на потреби споживачів туристичних послуг.

Вивчення туристичної логістики та необхідності впровадження концепції логістики в управління підприємством знайшли своє відображення у наукових дослідженнях вітчизняних і зарубіжних учених, таких як: И.И. Бажин, В.Г. Банько, А.М. Гаджинский, А.А. Гвозденко, А.Г. Кальченко, Д.Д. Костоглодов, Є.В. Крикавицький, Т.І. Лепейко, Ю.Ю. Лола, В.С. Пономаренко, І.А. Соколов, К.М. Таньков, О.М. Тридід та інші.

Туристична сфера має специфіку, яка визначає взаємовідносини між споживачами туристичних послуг і туристичними підприємствами. Логістичний підхід дозволяє використати системи управління на новому рівні. Так І.Г. Смирнов вважає, що логістика туристичної фірми-це специфічна логістична діяльність у туризмі, сутність якої полягає у плануванні, управлінні та контролі операцій, які здійснюються у процесі розробки туру, його формування та доведення готової продукції до споживача згідно з його інтересами та вимогами [3].

Посилення інтеграції та глобалізації туристичних відносин в умовах інтелектуалізації суспільного розвитку в Україні поставило перед туризмом низку завдань, пріоритетними серед яких є удосконалення управління формуванням туристичних потоків та їх забезпеченням. Нині визнається, що важливим напрямом диверсифікації соціально-економічної діяльності регіонів виступає розвиток туризму, для якого практично кожен регіон України володіє різноманітним туристично-рекреаційним потенціалом, достатнім для організації й забезпечення відповідних подорожей.

Задоволення туристичного попиту потребує узгодження процесів формування туристичних потоків з їх організаційно-інформаційним, техніко-технологічним, фінансовим, правовим, сервісним та іншим забезпеченням. Теоретико-методологічною основою такого узгодження виступає логістизація туристичної діяльності, яка ґрунтується на оптимізації поточкових процесів на основі їх синхронізації [1].

Центром ефективного управління туризмом на всіх його ієрархічних рівнях виступає інноваційний підхід, що ґрунтується на логістиці.

Сутність і переваги логістичної концепції управління найкраще проявляються при формуванні логістичних систем, логістичних ланцюгів та інших логістичних структур, створюваних з метою оптимізації економічних потоків. Ця концепція передбачає перехід від традиційного управління поточковими процесами до нового, більш ефективного, і визначає ступінь проникнення логістики шляхом логістизації базових потоків в туристичній компанії, що припускає раціоналізацію та оптимізацію управління людськими, фінансовими та інформаційними потоками на корпоративному рівні. Результатом трансформації управлінського процесу в логістичне забезпечення має стати підвищення рівня керованості, мобільності ресурсного потенціалу туристичної компанії, оптимізація та раціоналізація всіх економічних потоків [4].

В цілому найкращих результатів можуть досягти ті компанії, які будуть використовувати концепцію інтегрованої логістики, що дозволяє об'єднати зусилля менеджменту компаній, їх структурних підрозділів та логістичних партнерів для наскрізного управління основними і супутніми потоками в інтегрованій структурі бізнесу: проектування тур-послуги-розподіл-продаж.

Принципи та методи даного підходу повинні бути спрямовані на отримання оптимального рішення, зокрема, мінімізацію загальних логістичних витрат компаній. Скорочення всіх видів витрат, пов'язаних з управлінням туристичним потоком, управління турами, зменшення логістичних ризиків дозволить компаніям вивільнити фінансові ресурси на додаткові інвестиції в інформаційно-комп'ютерні системи, рекламу, маркетингові дослідження тощо. Оптимальні

логістичні рішення можуть бути отримані не тільки за критерієм мінімуму загальних витрат, але і за такими ключовими показниками як час виконання замовлення та якість логістичного сервісу.

Таким чином, система управління в туристичній фірмі на основі логістичного підходу-це система, що базується на інтегрованому підході, яка дозволить створити реальну можливість об'єднання функціональних областей логістики шляхом координації дій, виконуваних незалежними ланками логістичної системи, поділяючими спільну відповідальність у рамках цільової функції управління резервами ефективності туристичних компаній [4].

Логістика туристичного підприємства має характерні особливості, які проявляються у структурі процесів і логістичних рішеннях.

Специфіку логістичної системи туристичного підприємства визначають такі ознаки його продукту:

- різноманітність задоволення потреб, тобто пропозиція туристичного підприємства є результатом не лише надання послуг (у цей час набуває нематеріальної форми), а й виробничого процесу (і тоді має вимір матеріальних благ);
- одночасність виробництва і споживання туристичних послуг, а отже, клієнт втягнений у процес виробництва;
- значна віддаленість місця споживання від місця постійного проживання клієнта, що у зв'язку з необхідністю його присутності в процесі створення послуги спричинює потребу транспортування споживачів до місць надання послуг [2].

Серед принципів управління логістичною системою туристичного підприємства вирізняють [3]:

- системний, що передбачає вплив кожного елемента на інший та на логістичну систему підприємства загалом;
- ринковий- потреба пристосування логістики туристичного підприємства до вимог ринку, що робить обов'язковим логістичні дослідження потоків клієнтів;
- фаховий-тісний зв'язок процесів розроблення турів, їх реалізації та надання відповідних туристичних послуг;
- інтеграційний, що передбачає об'єднання різних видів діяльності у туристичному бізнесі. Наприклад, якщо немає зв'язку між перевезенням туристів, бронюванням місць у літаках та продажем турів, то прийняті рішення не будуть оптимальними.

Наведена вище інформація дає змогу узагальнити та сформулювати висновки, які стосуються логістики туристичних підприємств:

1. З огляду на те, що діяльність у туризмі в багатьох випадках поєднує три основні складові господарської активності, а саме: послуги, виробництво і продаж, то туристичні підприємства, прагнучи здобути ринкову перевагу, використовують принципи і прийоми логістики у сферах дистрибуції та популяризації.

2. Домінуюча діяльність з надання послуг у туризмі та безпосередній контакт виробника і споживача робить логістику обслуговування клієнта найважливішим елементом логістичної системи туристичних підприємств.

3. Негнучкий характер пропозиції туристичних послуг спричиняє те, що логістика туристичних підприємств не стосується надходження готових виробів з місця їх виробництва до місця споживання. Натомість особливістю є управління туристичним рухом, тобто рухом осіб, які прямують і повертаються до місць виникнення пропозиції.

4. Відсутність матеріального виміру туристичних послуг є наслідком того, що логістика дистрибуції в основному представлена переміщенням інформації у часі й просторі, а логістичні електронні канали відіграватимуть все більшу роль в ефективному функціонуванні туристичного підприємства.

5. Вимірною ознакою послуг є час їх надання. З цієї причини серед логістичних рішень у межах туристичного підприємства вагомого значення набуває проблематика черг під час обслуговування клієнтів.

6. Специфічні ознаки туристичних послуг знаходять своє відображення також у сфері логістики постачання. Поруч з традиційними вирішеннями, які характерні для логістики матеріальних продуктів, таких як придбання і зберігання сировини і матеріалів для виробництва (приклад гастрономії), існують також інші типові форми. Це може бути, наприклад, забезпечення готовності готельного закладу надавати послуги, особливо ті, що стосуються нагромадження «запасів» відповідних людських умінь та діючого ефективно оснащення, яке використовується в процесі обслуговування клієнта [2].

Отже, поняття логістики у сфері туристичних послуг можна визначити як стратегічне і оперативне управління функціями постачання, збереження і транспортування у туристичних підприємствах, метою яких є надання клієнтам послуг очікуваної якості, у відповідному часі й місці, за мінімальних витрат реалізації цих функцій. Логістичне управління туристичними послугами полягає у плануванні, виконанні й контролі якості з урахуванням потреб, можливостей і способів їх надання на шляху від виробника до кінцевого споживача. Необхідність переміщення туристів до місць надання їм послуг підкреслює значущість логістики, яка дає змогу краще задовольняти потреби туристів та забезпечує ефективнішу діяльність туристичних підприємств [2].

### **Висновки**

В умовах формування туристичного ринку все більшої актуальності набувають питання вдосконалення управління процесами обслуговування споживачів на туристичних підприємствах. Коливання попиту на туристичні послуги вимагає від туристичних підприємств постійного здійснення аналізу кон'юнктури ринку туристичних послуг для того, щоб змінювати їх асортиментну структуру в обсягах, достатніх для задоволення споживачів.

Вирішення цих питань потребує підвищення ефективності управління логістичною діяльністю підприємств у туристичній сфері, розробки конкретних програм щодо зниження витрат за всіма напрямками діяльності туристичного підприємства, створення логістичних підрозділів. З метою досягнення конкурентоспроможності туристичне підприємство повинне так організувати свою діяльність, щоб мінімізувати ризики, збитки та витрати, які пов'язані з процесами формування асортименту туристичних послуг, розробкою туристичних маршрутів та їх продажем, максимізувати прибутки від їх реалізації.

Це можливо здійснити за рахунок удосконалення управління логістичною діяльністю. Раціональне планування продажів путівок, укладання договорів з надання комплексу туристичних послуг, контроль збутової діяльності дозволять значно підвищити ефективність управління логістичною діяльністю туристичних підприємств. При цьому у сфері туризму дуже важливо побудувати логістичну діяльність таким чином, щоб перелік всіх процесів логістичної діяльності здійснювався в єдиному комплексі.

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Бауэррокс, Д. Дж. Логистика: интегрированная цепь :пер. с англ./ Д.Дж. Бауэррокс, Д.Дж. Клосс. — М.: ЗАО «Олимп-бизнес», 2004. — 640 с.
2. Кудла, Н.С. Менеджмент туристического предприятия: учеб./Н.С.Кудла. — К.: Знання, 2012. — 343 с.
3. Смирнов, И.Г. Логистика туризма: навч. посіб./И.Г.Смирнов. — К.: Знання, 2009. — 444 с.
4. Управление логистической системой туристической фирмы. Режим доступа: [http://www.rusnauka.com/29\\_DWS\\_2012/Economics/11.120249.doc.htm](http://www.rusnauka.com/29_DWS_2012/Economics/11.120249.doc.htm)
5. Антоненко, И.Я. Логистическая стратегия как управленческая инновация в индустрии туризма/ И.Я. Антоненко, Г.И. Михайличенко// Вісник Національного університету «Львівська політехніка». — 2011. — № 714: Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. — С. 281 – 291

**ЛОГИСТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ В  
ТУРИСТИЧЕСКОМ БИЗНЕСЕ**

**Л.Ф. Литвинец**

*Национальный университет пищевых технологий*

*В статье рассмотрены вопросы современных подходов к логистическому управлению предприятиями, функции и особенности этого процесса, логистические принципы и методы управления.*

*Обоснована эффективность логистизации управленческих функций, выполняемых туристическими операторами и агентствами при синхронизации потоковых процессов. Доказана прогрессивность логистического управления потоками туристов в общем менеджменте туристических предприятий.*

**Ключевые слова:** логистическое управление, логистический подход, логистическая система.

УДК 658.39

## THE IMPACT OF GOVERNMENT REGULATION ON STRENGTHENING THE COMPETITIVENESS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

L. Romanova

*Institute of International Economics, Finance and Information Technologies*

---

<b>Key words:</b> State Pricing policy Agricultural products Competitiveness Marketing	<b>ABSTRACT</b> The growth of intensity and aggravation of global competition, the spread of globalization processes and increasing of their impacts on economies around the world, have led to fundamental changes in the situation and require the state to find new approaches to the choice of methods and influence on pricing policies altogether with the need to increase the competitiveness throughout the chain «company — industry — region — country». The article enlightens the present state of pricing policy for agricultural products and the possible impact of the state and food marketing on its improvement and strengthening of the competitiveness of agricultural enterprises of Ukraine.
<b>Article history:</b> Received 01.06.2013 Received in revised form 08.06.2013 Accepted 28.07.2013	
<b>Corresponding author:</b> L. Romanova E-mail: Larisacla@gmail.com	

---

## ВПЛИВ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ НА ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Л.В. Романова

*Інституту міжнародної економіки, фінансів та інформаційних технологій*

*Зростання інтенсивності і загострення світової конкуренції, поширення глобалізаційних процесів і посилення їх впливу на стан економік всіх країн світу призвели до кардинальних змін ситуації і вимагають від держави пошуку нових підходів до вибору методів її впливу на політику ціноутворення та посилення конкурентоспроможності по всьому ланцюжку «підприємство — галузь — регіон — країна». У статті розглядається сучасний стан цінової політики щодо продукції АПК та можливий вплив держави і системи продовольчого маркетингу на її вдосконалення та зміцнення конкурентоспроможності підприємств АПК України.*

**Ключові слова:** держава, цінова політика, продукція АПК, конкурентоспроможність, маркетинг.

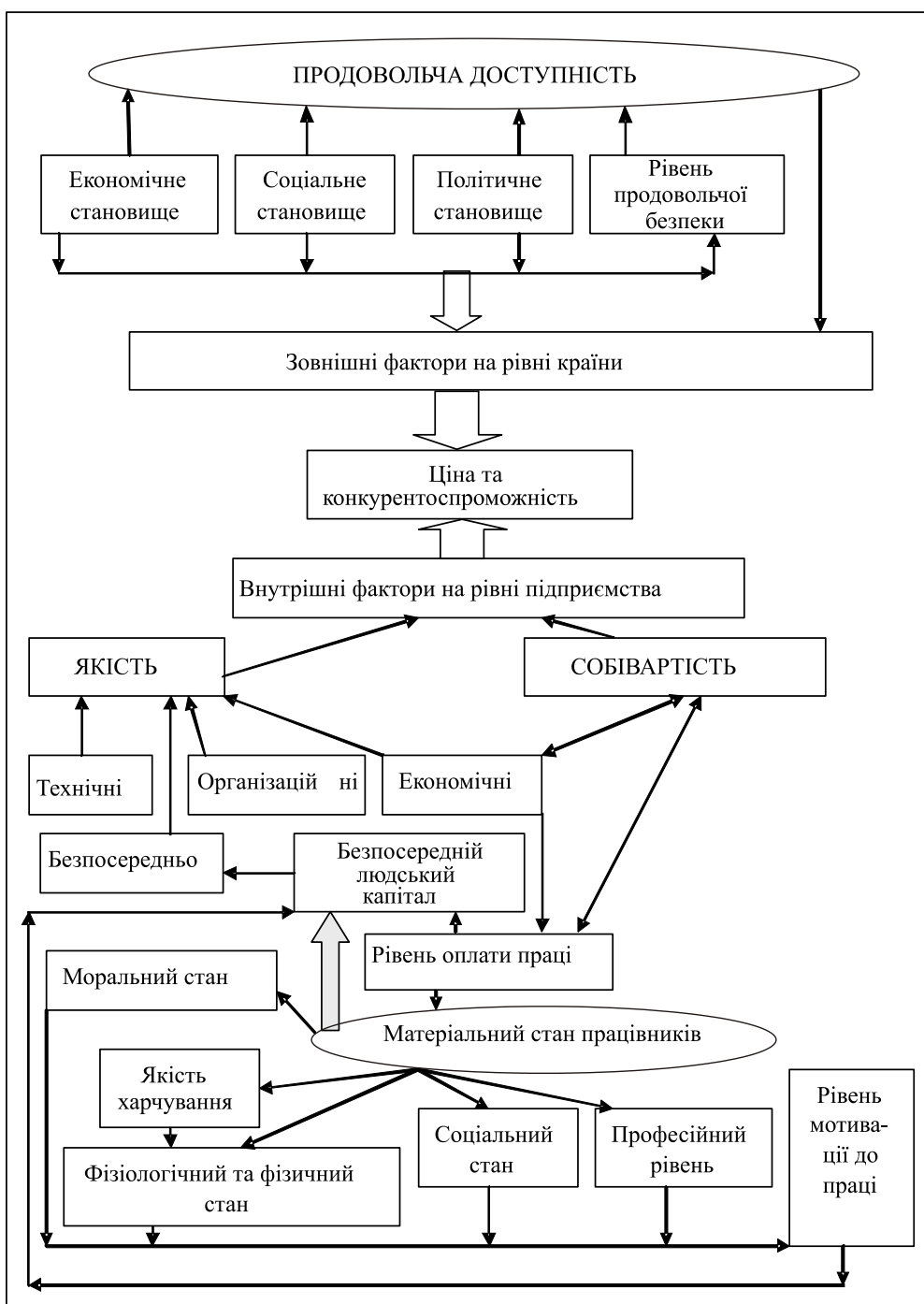
Останні роки розвиток вітчизняної економіки відбувається в умовах зростання інтенсивності і загострення світової конкуренції, поширення глобалізацій-

них процесів і посилення їх впливу на стан економік всіх країн світу, росту залежності ефективності діяльності суб'єктів господарювання, від умов зовнішнього середовища, що динамічно змінюються. Трансформація означених та поява нових тендернцій призвели до кардинальних змін ситуації і вимагають пошуку нових підходів до вибору методів впливу держави на політику ціноутворення та посилення конкурентоспроможності по всьому ланцюжку «підприємство — галузь — регіон — країна», особливо в сучасних умовах перманентних кризових явищ в економіці України.

В умовах ринкової економіки на формування ціни та розвиток конкурентоспроможності впливає безліч факторів (рис. 1). Одні з них складаються історично, інші виникають у момент встановлення ціни, деякі діють тільки у визначеній сфері, інші — у декількох, окремі підлягають регулюванню, інші — не залежать від нього. Питання ціноутворення та розвитку конкурентоспроможності знаходяться в полі зору багатьох вітчизняних та закордонних науковців з питань економіки, маркетингу, менеджменту та фінансів, таких як: Ф. Котлер, Дж. Кларк, Г. Ассель, К. Менгер, В.Л. Корінев, Е.А. Уткін, І.А. Бланк, Р.А. Фатхутдінов, А.С. Гальчинський, П.С. Єщенко, І.Л. Єрухимович та інші. Однак вибір форм та інтенсивності державного впливу на формування політики ціноутворення та конкурентоспроможність підприємств залишаються актуальними та вимагають додаткових досліджень.

Для досягнення визначеної мети, завоювання, розширення та утримання певної частки ринку, забезпечення зростання прибутковості та конкурентоспроможності, підприємства шукають нові підходи та йдуть на створення інтеграційних структур, стратегічних альянсів і груп, міжгалузеву експансію. Однак без допомоги та участі держави в цих питаннях ефективно впровадження існуючих підходів малоефективне. Метою цієї статті є дослідження сучасної цінової політики суб'єктів аграрного ринку та її можливе регулювання через важелі державної цілеспрямованої цінової політики і державної підтримки АПК за для підвищення конкурентоспроможності агропромислових підприємств.

Глобальна диверсифікація позитивно впливає на добробут споживачів, однак посилює рівень конкуренції на окремих маркетингових сегментах і висуває нові конкурентні вимоги до вітчизняних аграрних товаровиробників щодо стратегій позиціонування. Диференціація супроводжується зростанням боротьби дрібних товаровиробників, власників малих і середніх капіталістичних підприємств. На ці процеси значний вплив справляють закони розвитку технологічного способу виробництва, спільні закони товарного виробництва, науково-технічний прогрес, що зумовлюють зростання оптимальних розмірів підприємств, інтегрування та диверсифікації виробництва. В цих умовах, за для підвищення конкурентоспроможності підприємства необхідно забезпечити, виходячи з аналізу кон'юнктури ринку, оптимізацію галузевої концентрації і удосконалити структуру, економічно-технологічну стратегію та виробничу культуру підприємства [1, 2].



**Рис. 1. Основні фактори формування ціни продукції та конкурентоспроможності підприємств АПК**



Ринковою кон'юнктурою, в основному, і визначається розвиток середовища конкуренції, яке породжує необхідність існування конкурентних методів відбору та зміни суб'єктів господарювання. Управління цією кон'юнктурою та регулювання нею через важелі державної цінової політики потребує наукового обґрунтування цінових рівнів за допомогою моделей, де вільне ціноутворення, що визначається співвідношенням попиту і пропозиції, доповнюється цілеспрямованою політикою державної підтримки АПК. У свою чергу, результативність комерційної стратегії підприємства значною мірою визначається його впливом на кон'юнктуру ринку. Для підприємців важливо регулювати параметри якості продукції, обсяги виробництва та суму витрат у відповідності із споживчим попитом. Власна цінова політика є ефективним економічним засобом суб'єктів аграрного ринку з високим рівнем ринкової сили. [1].

Як показують отримані дані, в умовах перехідного періоду спостерігаються зміни відносних цін окремих видів продукції сільського господарства. Помітними є цінові диспропорції у тваринництві, особливо при реалізації молока, м'яса ВРХ та вовни та виробництві окремих культур у рослинництві (табл. 1). Подолання кризової ситуації в агропромисловому комплексі країни значною мірою визначається застосуванням ефективної політики ціноутворення. Нині, для підприємств важливо не лише виробити продукцію, але й успішно її реалізувати.

*Таблиця 1. Співвідношення рівнів цін окремих видів реалізованої продукції до ціни на зерно у сільськогосподарських підприємствах України, разів [4, 5]*

Види продукції	Роки					
	1990	2000	2005	2010	2011	2012
Зерно	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Цукровий буряк	0,2	0,3	0,4	0,426	0,37	0,275
Соняшник	1,7	1,2	2,3	2,38	2,4	2,32
Картопля	0,7	1,2	1,6	2,1	1,7	1,54
Овочі	1,1	1,3	3,5	2,25	1,56	1,26
Плоди та ягоди	2,1	0,9	2,4	2,15	2,31	1,75
Молоко	1,3	1,2	2,7	2,62	2,21	1,72
ВРХ	9,4	4,7	14,1	8,92	8,2	7,62
Свині	8,6	7,2	24,3	14,23	12,37	11,43
Птиця	8,0	9,0	15,6	7,13	6,71	6,75
Яйця	0,4	0,4	0,6	0,41	0,38	0,41
Вовна	31,8	8,4	10,6	0,37	0,51	0,55

Тому, політика ціноутворення в АПК повинна враховувати особливості сільського господарства, такі як: уповільнену оборотність на виробничій стадії у зв'язку з тривалим у часі технологічним процесом у землеробстві та тваринництві; необхідність створення у великих обсягах виробничих запасів, що вимагає залучення значних коштів; поступове і нерівномірне нагромадження витрат, яке в кінці виробничого циклу завершується поверненням коштів у формі виручки від реалізації продукції, тому сезонні витрати сільськогосподарським товаровиробникам доцільніше відшкодовувати за рахунок кредиту,

ніж власними ресурсами, бо останні вимагають значних вилучень з обігу фінансових ресурсів, які значною мірою визначаються закупівельними цінами і одержаним прибутком; вплив несприятливих погодно-кліматичних умов, які призводять до втрат сільськогосподарської продукції і прямих збитків, у результаті чого необхідне створення страхових запасів; значна питома вага внутрішнього обороту — переважна частина засобів відтворюється у самому підприємстві (корми, насіння, молодняк тварин), а вартість їх не проходить товарної і грошової стадії кругообігу тощо [1, 3].

Ціна на агропродукцію є соціально-економічною категорією, яка формуєчи рівень конкурентоспроможності, повинна повною мірою задовольняти потреби споживачів та, через забезпечення відтворювального рівня, потреби її виробників, створюючи оптимальну цінову ситуацію, регулювання якої перебуває у компетенції держави. Саме тому державна підтримка АПК є одним із головних інструментів державного регулювання розвитку його конкурентоспроможності, яка забезпечується переважно за рахунок ресурсів суспільства (платників податків).

До причин, що визначають необхідність проведення з боку держави виваженої протекціоністської політики щодо аграрного сектору економіки та підтримки його конкурентоспроможності, можна віднести наступні: від стану конкурентоспроможності агропродовольчого сектору країни залежить її продовольча безпека і продовольча незалежність країни; залежність сільськогосподарського виробництва від природно-ресурсного потенціалу і кліматичних умов; аграрний сектор не може сам забезпечити свою конкурентоспроможність через низьку еластичність продовольчого попиту; загальносвітова тенденція до постійного скорочення частки продукції аграрного сектору у валовому внутрішньому продукті; зниження розширеного відтворення людського капіталу; зниження конкурентоспроможності сільського населення; погіршення якості сільського життя і сільських територій; аграрно-екологічні проблеми [3].

При цьому, державне регулювання цін полягає у наступному: забезпеченні оптимального співвідношення між монополією та конкуренцією з метою недопущенні руйнації економіки, проведення виваженої державної політики щодо захисту певних верств населення; управлінні інфляційними процесами через локалізацію і усунення причин їх виникнення; диференційованому підході до встановлення і зміни роздрібних цін на товари першої необхідності з метою соціального захисту населення; встановленні занижених цін, податкових пільг на товари, обсяги яких держава прагне збільшити з метою формування нового попиту населення та культури споживання; запобіганні споживання соціально шкідливих товарів або товарів, що можуть загрожувати здоров'ю та життю людини тощо.

Регулювання цін державою може бути безпосереднім і опосередкованим. Безпосереднє регулювання цін — це встановлення державою відповідних правил ціноутворення. Опосередковане регулювання цін здійснюється державою через механізми економічного впливу на виробничу та комерційну діяльність виробників. Система регулювання державою цін у більшості випадків є ситуативною і залежить від економічних умов, що склалися на даний момент. Підтвердженням цього є Закон України «Про ціни і

ціноутворення» [1]. Регулюючи ціни, держава втручається в економічні процеси з метою пом'якшення наслідків негативних явищ, які виникли під дією кризових ситуацій. Впливаючи на процеси ціноутворення, держава намагається пригасити циклічні коливання процесів виготовлення та реалізації продукції, і забезпечити вдосконалення методів розподілу доходу від її реалізації між учасниками її виробництва.

Удосконалення інструментарію державного регулювання виробництва сільськогосподарської продукції необхідно для: усунення структурних перекосів у самому аграрному виробництві; налагодження стабільних ринків збуту продукції; запровадження маркетингового принципу ціноутворення; підвищення технологічного рівня переробки, зберігання і пакування продукції; розвитку експортного потенціалу АПК тощо.

Створення сприятливого конкурентного середовища для суб'єктів сільськогосподарської діяльності неможливе без забезпечення системного підходу до організації сільськогосподарського ринку. Це має бути пріоритетним завданням органів державної влади, яке повинне здійснюватися через комплекс організаційних, правових, економічних та ідеологічних заходів.

На конкурентоспроможність продукції сільськогосподарського ринку впливає його інфраструктурне забезпечення, в першу чергу маркетинговий сектор, який формує наступні ринкові заклади: аграрні товарні біржі; аграрно-промислові товарні біржі; оптові сільськогосподарські ринки; оптові торговельні центри сільськогосподарських кооперативів і споживчих спілок; оптові фірмові бази; місцеві заготівельні пункти; міські оптово-роздрібні та роздрібні ринки; супермаркети та інші структури (обов'язком яких є: надання зручного і облаштованого місця для забезпечення технологічного процесу торгівлі; створення необхідних умов для реалізації комерційних інтересів; організацію комерційних торгів; контроль якості та безпеки товарів; надання послуг з забезпечення технології торгівлі; виконання інших функцій системи розподілу) тощо.

Доступ на ринки збуту покращується, коли підприємницькі зусилля спрямовані на цільові групи. На останні, повинні бути спрямовані маркетингові програми аграрних формувань. Вибір цільових ринків пов'язаний з утіленням у життя стратегічних планів, повинен враховувати слабкі та сильні сторони конкретного підприємства, обсяги наявних ресурсів, економічні позиції конкурентів, тенденції зміни попиту та можливості розширення ринкової частки. Тому важливо здійснювати оцінку економічного середовища, аналіз показників виробничо-господарської діяльності підприємства та основних конкурентів, враховуючи параметри попиту та пропозиції на ринку, рівень забезпеченості ресурсами та підприємницькі стратегії.

Також неможливо забезпечити конкурентоспроможність сільського господарської продукції в обхід раціональної побудови каналів її реалізації, яка полягає у зменшенні кількості ланок у ланцюгу просування товару до його оптимальної кількості з метою технологічно-часового зближення процесу кінцевої реалізації стандартизованого продукту. Цього не можна досягти без організації цивілізованого сільськогосподарського ринку за активної регулятивної ролі держави. При виборі каналів та методів реалізації продукції виробник повинен вирішити,

чи використовувати послуги посередників, чи безпосередньо реалізовувати продукцію кінцевим споживачам.

Саме диверсифікація у сфері маркетингу передбачає вибір оптимальних каналів збуту. Так, наприклад, прямий маркетинг має ряд переваг. Перш за все, шляхом особистого виконання функцій ринкових посередників (транспортування, оптова та роздрібна торгівля, технічна переробка, зберігання) виробники можуть економити товарно-матеріальні ресурси та отримувати більші обсяги грошових надходжень. У той час, як учасник прямого продажу отримує готівку в момент продажу, посередники можуть розтягувати період розрахунків за продукцію. Прямий продаж особливо важливий для невеликих підприємств та для підприємців-початківців, чий фінансові ресурси значною мірою обмежені. Крім цього, на всі пункти реалізації за прямим продажем поширюються вимоги дотримання стандартів якості.

Переваги прямого продажу особливо очевидні для сільськогосподарських продуктів, що можуть швидко втратити свої товарні властивості (молоко, м'ясо, сезонні овочі та фрукти). В місцях прямого продажу споживачі мають можливість знайти види продукції, які не реалізуються через звичайну мережу роздрібною торгівлі. В той час, як остання пропонує обмежений асортимент, на «прямих ринках» можна знайти багато різновидностей одного продукту за значно нижчими цінами. Однак, продаж за нижчими цінами при прямих каналах збуту може принести виробникам більше доходу, ніж при роботі з посередниками.

Прямий продаж також дозволяє виробникам перевірити можливості перспективних сортів сільськогосподарських культур і отримати цінну зворотну інформацію від споживачів (нові способи застосування продукції та приготування страв, порівняльна характеристика стратегій конкурентів, параметри купівельної спроможності покупців тощо). Безпосередній контакт із споживачами є сприятливою можливістю для оцінки перспектив розширення продажу певних видів продовольства, цін реалізації і забезпечує персоналізацію підприємницької діяльності та завоювання лояльності покупців.

Проте для такої форми маркетингу характерний і ряд недоліків. Прямий продаж вимагає особливих знань, умінь, навичок та досвіду з боку виробника, а також зручного географічного положення відносно ринків збуту. Виробник повинен добре знати умови торгівлі, володіти технологією продажу та ціноутворення, враховувати юридичні обмеження. Також, місцевий попит може бути недостатнім для реалізації всієї продукції, яка швидко псується. Додаткових витрат потребують і заходи стимулювання збуту та розвитку торговельної інфраструктури. Нині спостерігається ускладнення доступу виробників агропродукції на основні ринки. Останні заповнені переважно посередниками. Тому необхідно розв'язати проблему поліпшення інфраструктурного забезпечення системи прямого маркетингу

Система ціноутворення, існуюча на сьогоднішній день в АПК, унеможливує здійснення процесів розширеного відтворення в АПК, а система державної підтримки тільки частково компенсує недоотримані кошти від реалізації виробленої продукції. Як показав проведений аналіз, при існуванні

економіки у ринкових умовах державі потрібно запровадити ряд заходів щодо визначення політики ціноутворення та системи цін у вітчизняному АПК, яка б орієнтувала його складові на кінцеві результати та забезпечувала ефективну діяльність сільськогосподарських і переробних підприємств.

### **Висновки**

1. Розкриття потенційних можливостей та забезпечення конкурентних переваг підприємств агропромислового комплексу можливе за рахунок детального обґрунтування складових структурної перебудови галузі, досягнення збалансованості виробничих процесів, а також оптимального прогнозування параметрів галузей продовольчої сфери

2. За умов трансформаційних перетворень спостерігаються суттєві зміни відносних цін окремих видів сільськогосподарської продукції. При цьому значні диспропорції відзначаються у тваринництві. Динамічність глобального економічного середовища визначає необхідність розробки ефективних стратегій позиціонування.

3. Розподіл виробничих та маркетингових видатків між певними видами продовольства може бути передумовою досягнення економії за рахунок диверсифікації. Продовольство на внутрішньому ринку України повинне відображати інформацію про його походження та географічні характеристики, що сприятиме зміцненню конкурентних позицій вітчизняних аграрних формувань.

4. В умовах, що склалися, державна політика спроможна вплинути на рівень використання суспільних ресурсів завдяки формуванню прогресивної моделі ціноутворення та забезпеченню конкурентоспроможності аграрної продукції на внутрішньому та світовому ринках.

### **Література**

1. Романова Л.В. Концепція маркетингу в управлінні конкурентноздатністю підприємства: необхідність зміни пріоритетів.// Вісник АПСВ №2, 2009 р, С. 72 – 77.

2. Романова Л.В. Ефективність маркетингу як важливий фактор його життєздатності за умов глобалізації та міжнародної конкуренції — Міжнародна наукова конференція. «Проблеми формування і розвитку громадянського суспільства» /Зб.тез. — К.: Акад.праці і соц.відносин Федер. проф. спілок України. — 2010. — 220 с., С. 141 – 142.

3. Романова Л.В. Маркетингове управління як стратегічний напрям розвитку промислових підприємств. Формування ринкової економіки: Зб. наук. праць. — Спец. випуск. Маркетингова освіта в Україні. — К.:КНЕУ, 2011. — 706 с., С. 628 – 638.

4. Статистичний щорічник України за 2012 рік. [електронний ресурс]. — режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

5. Статистичний збірник «Сільське господарство України «за 2012 р. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

## **ВЛИЯНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НА ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**Л.В. Романова**

*Институт международной экономики, финансов и информационных технологий*

*Рост интенсивности и обострение мировой конкуренции, распространение глобализационных процессов и усиление их влияния на состояние экономик всех стран мира привели к кардинальным изменениям экономической ситуации и требуют от государства поиска новых подходов к выбору методов ее влияния на политику ценообразования и усиление конкурентоспособности по всей цепочке «предприятие — область — регион — страна». В статье рассматривается современное состояние ценовой политики относительно продукции АПК и возможное влияние государства и системы продовольственного маркетинга на ее усовершенствование и повышение конкурентоспособности предприятий АПК Украины.*

**Ключевые слова:** *государство, ценовая политика, продукция АПК, конкурентоспособность, маркетинг.*

УДК 334.012.82

## FORMALIZATION OF DEVELOPMENT INTAGRATION INTERATION

T. Mostenska, N. Scopenko

National University of Food Technologies

---

<b>Key words:</b>	<b>ABSTRACT</b>
Integration The integration interaction The integrated structures Integration processes Association	Procedure of development of integration co-operation which presents the sequence of change of the stages of forming and development of the computer-integrated system is offered, to basic from which it is taken: the доінтеграційний етап, етап виникнення регулярних зв'язків між окремими самостійними суб'єктами господарювання; етап появи взаємодії між самостійними суб'єктами господарювання на основі розвитку довгострокових зв'язків, етап квазіінтеграції, етапи прогресивної та внутрішньої інтеграції, етап дезінтеграції.
<b>Article history:</b>	
Received 20.05.2013 Received in revised form 01.06.2013 Accepted 20.07.2013	
<b>Corresponding author:</b>	

---

E-mail:

npnuht@ukr.net

## ФОРМАЛІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ РОЗВИТКУ ІНТЕГРАЦІЙНОЇ ВЗАЄМОДІЇ

Т.Л. Мостенська, Н.С. Скопенко

Національний університет харчових технологій

*Запропоновано процедуру розвитку інтеграційної взаємодії, що представляє послідовність зміни етапів формування й розвитку інтегрованої системи, до основних із яких віднесено: доінтеграційний етап, етап виникнення регулярних зв'язків між окремими самостійними суб'єктами господарювання; етап появи взаємодії між самостійними суб'єктами господарювання на основі розвитку довгострокових зв'язків, етап квазіінтеграції, етапи прогресивної та внутрішньої інтеграції, етап дезінтеграції.*

**Ключові слова:** інтеграція, інтеграційна взаємодія, інтегровані структури, інтеграційні процеси, об'єднання.

Динамізм інтеграційних процесів, активізація процесів злиття та поглинання, модернізація підприємств, розвиток нових форм підприємництва, посилення міжнародної експансії провідних компаній, інтернаціоналізація капіталу є характерною ознакою сучасного етапу світового економічного розвитку. Економічна інтеграція є найбільш ґрунтовною та досконалою формою поглиблення співробітництва суб'єктів господарювання, що сприяє консолідації зусиль виробників, активізує потенційні можливості щодо більш ефективного вико-

ристання всіх наявних ресурсів, зміцнює взаємодію та посилює взаємозв'язки між підприємствами. Саме тому створення інтегрованих структур різних типів стає одним із ефективних шляхів пристосування підприємств до трансформаційних процесів, необхідною умовою забезпечення організаційно-економічних передумов сталого економічного зростання та підвищення конкурентоспроможності суб'єктів господарювання — учасників інтегрованого об'єднання.

Серед сучасних науковців питанням розвитку теорії інтеграції, активізації інтеграційних процесів, розробки систем управління інтегрованими структурами, дослідження інтеграційної динаміки у площині стратегічного управління приділяють увагу С. Авдашева, І. Алексєєв, І. Ансофф, І. Булеєв, А. Бутиркін, В. Горбатов, А. Горбунов, П. Друкер, О. Іванова, Б. Карлоф, М. Кизим, В. Курченков, Г. Мінс, А. Пилипенко та інші [1 – 9].

Розроблені теоретико-методологічні та методичні підходи є підґрунтям для подальшого наукового дослідження у цьому напрямі. Однак трансформаційні процеси розвитку економіки зумовили необхідність подальшого вивчення та удосконалення існуючих наукових знань та розробки нових організаційних схем та умов забезпечення збалансованої взаємодії учасників інтеграційних процесів.

В сучасних умовах господарювання перемогти в конкурентній боротьбі можна тільки шляхом створення ефективної інтегрованої бізнес-системи з єдиним центром ухвалення стратегічних рішень, збалансованою системою цілей, ефективною організаційною структурою та ключовими бізнес-процесами.

Наслідком інтеграції є: збільшення можливостей для фінансування розвитку науки та виробництва; зростання стабільності та стійкості до ринкових змін, здатності якісно та у визначений термін виконувати замовлення; формування інвестиційної привабливості; використання додаткових можливостей для вирішення соціальних проблем тощо.

Інтегровані об'єднання мають значні конкурентні переваги, порівняно із звичайними організаціями, за рахунок реалізації закінченого циклу «наука — інноваційні розробки — інвестиції — виробництво сировини — переробка сировини — виготовлення кінцевого продукту — збут — споживання», мобілізації всіх видів ресурсів та налагодження механізму їх ефективного використання, дозволяють активно протистояти діям конкурентів, ефективно розвиватися, утримувати наявні та поступово займати нові ніші на ринку.

Таким чином, інтегроване об'єднання — це ефективна конкурентоспроможна бізнес-система, що здатна завоювати та утримувати значну частку ринку, а, отже, забезпечувати зростання прибутків та покращення фінансової стабільності кожного члена структури.

Досвід світової економічної діяльності характеризується постійною та безперервною зміною різних форм інтеграційних утворень. Крім того, в процесі інтеграції відбуваються злиття, поглинання та роз'єднання існуючих організаційних форм. Інакше кажучи, інтеграція — це процес об'єднання економічних суб'єктів, поглиблення їх взаємодії, розвиток зв'язків між ними, створення нових організаційних форм шляхом злиття, поглинання, приєднання, а іноді і руйнування наявних структур.

Інтеграційну взаємодію господарюючих суб'єктів як процес системного перетворення з позиції динамічного аспекту можна зобразити наступною схемою, що представляє циклічну послідовність зміни основних етапів формування та розвитку інтегрованої системи (див. рис. 1).



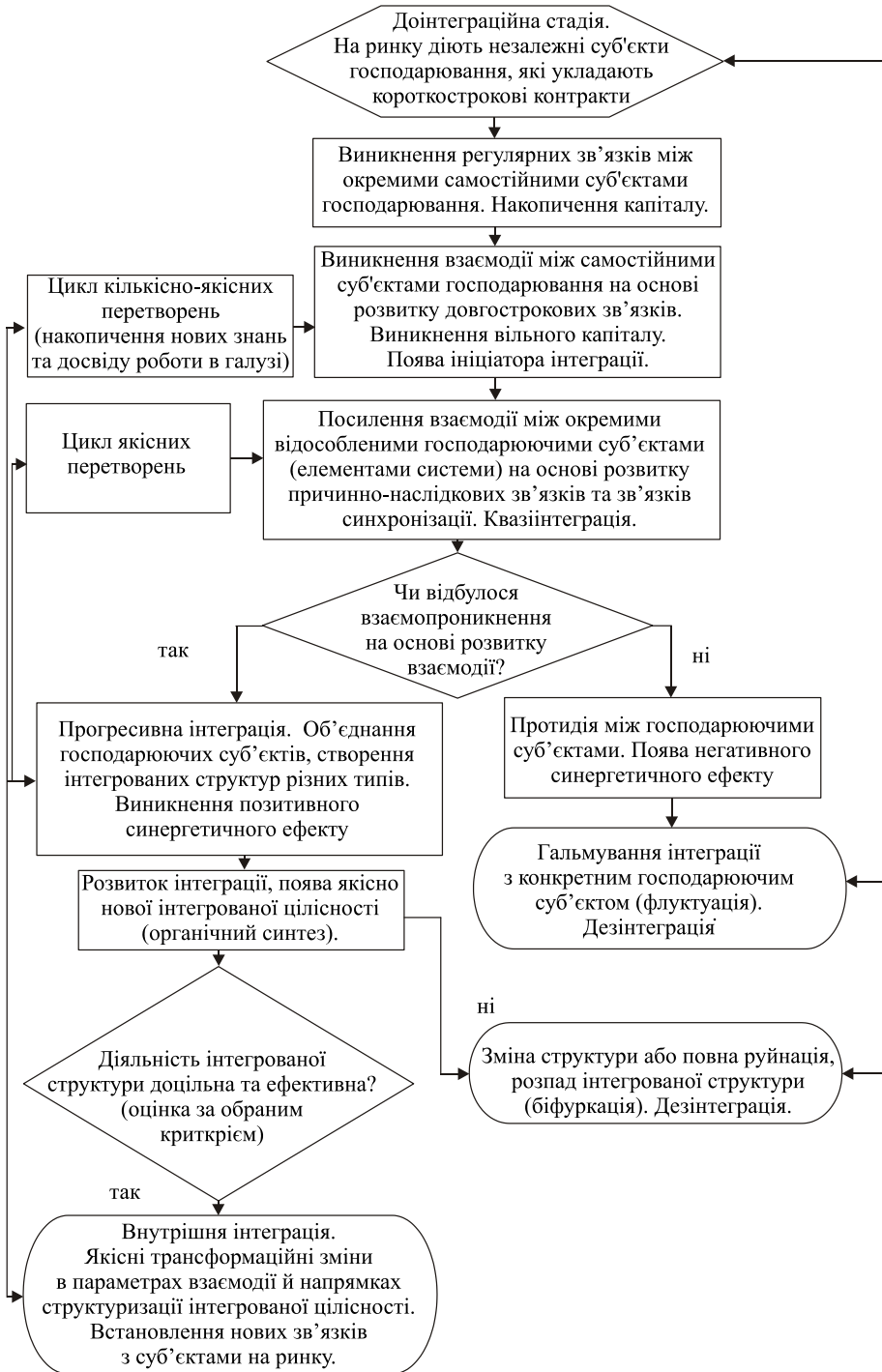


Рис. 1. Алгоритм розвитку інтеграційної взаємодії, формування та розвитку інтегрованих структур (авторська розробка)

Виникнення зв'язків між окремими самостійними суб'єктами господарювання на доінтеграційній стадії характеризується односторонньою спрямованістю та несистематичністю прояву.

Процес інтеграції починається із встановлення взаємодії між відокремленими господарюючими суб'єктами. Відповідно, взаємодія припускає появу багатосторонніх відносин та взаємозв'язків між компонентами інтеграції, які визначають умови та чинники розвитку інтеграційної взаємодії господарюючих суб'єктів. На цій стадії інтеграція носить характер простої тенденції подальшого об'єднання суб'єктів господарювання, що припускає їх відокремлене, але пов'язане існування. Характер багатьох встановлених зв'язків ще несистематичний, відносини складаються під впливом випадкових чинників — таким чином, відсутня єдність між господарюючими суб'єктами як виробничими елементами системи. На цій стадії економічні зв'язки між самостійними господарюючими суб'єктами можуть розриватися та знову поновлюватися, тобто носять незалежний характер.

Необхідно відмітити, що постійний розрив та відновлення зв'язків між підприємствами не порушує загальну тенденцію інтеграції.

Далі відбувається посилення взаємодії, що припускає поглиблення та розширення існуючих відносин, перехід на вищий ступінь партнерства. При переході до цієї стадії недетерміновані зв'язки між господарюючими суб'єктами змінюються детермінованими причинно-наслідковими зв'язками, формуються зв'язки синхронізації.

Інтеграція перестає існувати просто як тенденція та перетворюється на об'єктивну економічну закономірність. Цей етап відповідає кваціінтеграції. На цій стадії відбувається накопичення нових знань та досвіду роботи в галузі, оновлення техніки та технологій, поява різних новацій, виникнення вільного капіталу у окремих суб'єктів господарювання та поява потенційного інтегратора.

Взаємопроникнення виражає момент поєднання взаємодіючих елементів. При цьому можливі два варіанти розвитку подій.

У випадку прогресивної інтеграції відбувається об'єднання господарюючих суб'єктів, створення інтегрованих структур різних типів, що супроводжується виникненням позитивного синергетичного ефекту. У подальшому розвиток інтеграційної взаємодії призводить до появи якісно нової інтегрованої цілісності (органічний синтез).

У випадку протидії між господарюючими суб'єктами в процесі розвитку інтеграції виробнича система потрапляє в критичний стан, що характеризується нестійкістю та нестабільністю її поведінка. Це означає, що система під впливом незначних зовнішніх або внутрішніх чинників може різко змінити свій стан. При цьому проявляється негативний синергетичний ефект, що полягає в різкому зменшенні ефективності діяльності системи, у порівнянні з ефективністю окремих господарюючих суб'єктів. Має місце гальмування інтеграції з конкретним господарюючим суб'єктом (флуктуація).

Подальший розвиток інтегрованої структури вимагає посилення внутрішньої інтеграції. Відбуваються якісні трансформаційні зміни в параметрах взаємодії й напрямках структуризації інтегрованої цілісності. Окрім цього необхідне встановлення нових зв'язків із іншими суб'єктами господарювання на ринку.

Проте, зміна зовнішнього та/або внутрішнього середовища з часом може призвести до зниження ефективності діяльності, порушення стабільності та стратегічної стійкості інтегрованого об'єднання. Дезорганізуючий момент може переважити силу додаткових зв'язків між частинами та призвести до розриву взаємозв'язків, до загального порушення організації цілісної структури, і, в результаті, до перетворення структури або її розпаду [3, с. 33].

Тобто, динамічність зовнішнього та/або внутрішнього середовища обумовлює необхідність неперервного розвитку та оптимізації інтегрованої цілісності, коригування її структури. В протилежному випадку відбуваються негативні зміни якісної поведінки системи, зміна її параметрів, руйнація та розпад інтегрованої структури (дезінтеграція).

Розглядаючи інтеграцію як процес створення та функціонування інтегрованих структур, необхідно враховувати, що будь-яка система є взаємодією частин і цілого, тобто, з поведінки та характеристики частин складається загальна характеристика цілого. Для цілісних систем властиве те, що їх елементи набувають під час розвитку нові риси та характеристики, які не властиві їм до входження в систему. Крім того, елементи соціально-економічних систем на кожному етапі відрізняються один від одного за розмірами, характером та мотивами поведінки.

Тобто, елементи, з яких створюється інтегрована структура на етапі становлення, елементи, з яких вона складається на етапі функціонування (урівноваженої стабільності), та на які інтегрована структура розпадається в період дезінтеграції, не ідентичні, оскільки передбачається якісно-кількісне перетворення елементів системи. Елементи системи стають абсолютно різними за розмірами, якісними характеристиками, мотивами поведінки, економічним сенсом в цілому та місцем в економічних відносинах в процесі розвитку інтеграції. Зміна якісних характеристик елементів — господарюючих суб'єктів — на кожному етапі перетворення свідчить про органічну цілісність інтеграції, її стратегічну стійкість [9].

Саме тому, на наш погляд, можна лише з певною ймовірністю визначити метаморфози складових елементів інтегрованої структури та взаємодію частин й цілого (рис. 2).



**Рис. 2. Трансформація елементів системи в процесі розвитку інтеграції** (Джерело: побудовано на основі [9])

### **Висновки**

Таким чином, створення та розвиток інтегрованої структури — це складний динамічний процес.

Запропонована процедура розвитку інтеграційної взаємодії представляє послідовність зміни етапів формування й розвитку інтегрованої системи, до основних із яких віднесено: доінтеграційний етап, етап виникнення регулярних зв'язків між окремими самостійними суб'єктами господарювання; етап появи взаємодії між самостійними суб'єктами господарювання на основі розвитку довгострокових зв'язків, етап квазіінтеграції, прогресивної та внутрішньої інтеграції. Розкриття сутності кожного етапу інтеграційної взаємодії дозволить сформулювати систему інструментів, форм, чинників створення та розвитку інтегрованих структур.

У зв'язку із цим особливої актуальності в подальшому набуває розробка конкретних методів, шляхів, підходів, рекомендацій на теоретичному та практичному рівнях щодо формування та розвитку інтегрованих об'єднань з урахуванням динамічних умов господарювання та галузевої специфіки діяльності підприємств харчової промисловості.

### **Література**

1. *Авдашева С.Б.* Хозяйственные связи в российской промышленности: проблемы и тенденции последнего десятилетия [Текст] / С.Б. Авдашева. — М.: ГУ-ВШЭ, 2000. — 186 с.

2. *Антонов Г.Д.* Предпосылки интеграции и эволюция интеграционных структур в России [Электронный ресурс] / Г.Д. Антонов, О.П. Иванова // Менеджмент в России и за рубежом. — 2001. — № 5. — Режим доступа: <http://www.cfin.ru/press/management/2001-5/03.shtml>

3. *Богданов А.А.* Тектология. (Всеобщая организационная наука). В 2-х кн.: Кн. 2. / Редкол. Л.И. Абалкин (отв. ред.) [и др.] / Отд-ние экономики АН СССР. Ин-т экономики АН СССР. — М.: Экономика, 1989. — 351 с.

4. *Бутыркин А.Я.* Вертикальная интеграция и вертикальные ограничения в промышленности: научная монография / А.Я. Бутыркин. — М.: Едиториал УРСС, 2003. — 200 с.

5. *Горбатов В.М.* Конкурентоспособность и циклы развития интегрированных структур бизнеса / В.М. Горбатов. — Х.: ИНЖЕК, 2006. — 592 с. — Библиогр.: с. 420 – 444.

6. *Иванова О.П.* Формирование межрегиональных интегрированных компаний: маркетинговый подход / О.П. Иванова. — Кемерово: Кузбассвузиздат, 2002. — 176 с.

7. *Кизим Н.А.* Организация КРЭПС / Кизим Н.А. — Х.: Бизнес-Информ, 2000. — 108 с.

8. *Пилипенко А. А.* Стратегічна інтеграція підприємств: механізм управління та моделювання розвитку: монографія / А.А. Пилипенко. — Харків: ВД «Інжек», 2007. — 380 с.

9. *Попов А. А.* Интеграция хозяйствующих субъектов в рыночной экономике: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.01 / Андрей Алексеевич Попов. — Воронеж, 2004. — 197 с.

## **ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАЗВИТИЯ ИНТЕГРАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

**Т.Л. Мостенская, Н.С. Скопенко**

*Национальный университет пищевых технологий*

*Предложена процедура развития интеграционного взаимодействия, которая представляет последовательность изменения этапов формирования и развития интегрированной системы, к основным из которых отнесены: доинтеграционный этап, этап возникновения регулярных связей между отдельными самостоятельными субъектами ведения хозяйства; этап появления взаимодействия между самостоятельными субъектами хозяйствования на основе развития долгосрочных связей, этап квазиинтеграции, этапы прогрессивной и внутренней интеграции, этап дезинтеграции.*

**Ключевые слова:** *интеграция, интеграционное взаимодействие, интегрированные структуры, интеграционные процессы, объединение.*

УДК 659.4

## THE ROLE OF PR-TECHNOLOGIES FOR DEVELOPMENT OF IMAGE OF MODERN COMPETITIVE SUPPLIES

L. Maznic, L. Konnova

National University of Food Technologies

---

**Key words:**

Public relations  
Competition  
Demand  
Supply  
Brand  
Image  
Reputation  
Capital

---

**ABSTRACT**

The PR perspectives in a competitive environment, the characteristics of modern PR-activities as a way of organizing the highly communicative impact are researched, the role of PR in the creation and development of the organization image and its supplies is defined. PR as a professional communicative activity is a process of forming a competitive advantage. The article proves PR is identified as symbolic capital. The PR activity analysis as a way of productivity reducing compensation of economical capital in technological parity context was held. It is possible due to doubling exchange and purposeful formation of the publicity capital components of organizations-participants of the market.

---

**Article history:**

Received 01.07.2013  
Received in revised form  
18.07.2013  
Accepted 28.07.2013

---

**Corresponding author:**

E-mail:  
npnuht@ukr.net

---

## ЗНАЧЕННЯ PR-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗВИТКУ ІМІДЖУ СУЧАСНИХ КОНКУРЕНТНИХ ПРОПОЗИЦІЙ

Л.В. Мазник, Л.О. Коннова

Національний університет харчових технологій

*Виконано дослідження перспектив PR в умовах конкуренції, особливостей сучасної PR-діяльності як вискоєфективного способу організації комунікативного впливу, визначена роль PR у створенні та розвитку іміджу організації та її пропозиції. Доведено, що PR як професійна комунікативна діяльність є процесом формування такої конкурентної переваги, що позначається як символічний капітал. Проаналізовано PR-діяльність як спосіб компенсації зниження продуктивності економічного капіталу в умовах технологічного паритету за допомогою подвоєння обміну й цілеспрямованого формування складових публіцитного капіталу організації-учасниці ринку.*

**Ключові слова:** зв'язки з громадськістю, конкуренція, попит, пропозиція, бренд, імідж, репутація, капітал

PR використовують для того, щоб ефективно переконувати, продавати й навчати. Ця діяльність відмінна від маркетингу, якщо маркетинг існує для того,

щоб виявляти, обслуговувати й задовольняти потреби клієнтів, одержуючи при цьому прибуток через процеси обміну, то PR існує для того, щоб керувати діями різних груп громадськості, пов'язаних з організацією, таким чином, щоб ці групи забезпечували доступ до бажаних ресурсів і не впливали негативно на прибуток, й, навпаки, обмежували доступ до ресурсів і впливали на діяльність конкурента. Тому необхідно розглянути умови, найважливіші ознаки й загальні результати PR-діяльності по забезпеченню конкурентних переваг замовника.

Враховуючи це необхідно дослідити:

- перспективи PR в умовах конкурентного паритету й перенасиченого інтерактивного ринку;
- особливості сучасної PR-діяльності як високоефективного способу організації комунікативного впливу;
- визначення ролі PR у створенні цінності самої організації і її пропозиції.

PR у нашій країні вже не розглядається як модна тенденція, запозичення західного досвіду, що диктує обов'язкову наявність PR-відділу в структурі організації. Це відповідь на виклики сучасного світу, домігантою якого є конкуренція. Конкуренція визначається як змагальність суб'єктів в обмеженні можливостей кожного односторонньо впливати на загальні умови ринку. Завдяки конкуренції в споживача є можливість вибирати, оцінювати альтернативні пропозиції, зважувати аргументи «за» і «проти». Завдяки конкуренції вдосконалюється управління і виробництво, зникають границі у використанні знань і технологій. Сьогодні наслідком тотальної конкуренції є технологічний паритет: усі володіють однаковими технологіями й випускають усе більше однакою продукцію, ніхто не має монополію на вільно переміщуване знання, а конкурентна перевага копіюється буквально в лічені тижні й навіть дні.

У ситуації технологічного паритету конкуренція не просто посилюється, а вимагає принципово нових рішень. Конкурентна перевага вже не може бути створена в сфері виробництва, тому що, по-перше, усе складніше створити щось оригінальне, а по-друге, і це більше значимо, практично *неможливо захистити створене від копіювання*. У цьому полягає перша причина зміни логіки конкуренції — якщо в ХХ столітті запорукою успіху було прагнення до створення нового й постійне вдосконалення характеристик власної конкурентної пропозиції, то в столітті ХХІ будь-яке нововведення буде відразу сприйнято й використано конкурентами. Виходить, тепер конкурентна перевага повинна бути некопійованою, або, принаймні, копійованою не так швидко, щоб конкуренти не могли нею скористатися нарівні із автором.

Актуальною стає проблем захисту авторських прав і інтелектуальної власності тому що, з одного боку, маємо недостатність і навіть слабкість існуючих механізмів захисту конкурентних переваг від копіювання, а з іншого — те, що самі конкурентні переваги усе більше переміщуються в область нематеріального. Тут відзначається друга причина зміни логіки конкуренції — *нематеріальні активи тепер оцінюються як більш коштовні*, ніж матеріальні, тому що вони більш стійкі в силу того, що в меншому ступені піддаються коливанням цін на ринку: «Заданими консалтингової компанії Interbrand, процентне співвідношення матеріальних і нематеріальних активів у компанії British Petroleum дорівнює 29:69, у компанії ІВМ — 17:83, у компанії Coca-Cola — 4:96». [1]

Інакше кажучи, якщо в ХХ столітті найціннішим визнавався капітал економічний, що виражається у власності й грошах, то в столітті ХХІ все більшого значення набуває утворений нематеріальними активами капітал символічний, який може використовуватися, по-перше, його власником для просування власної конкурентної пропозиції, а по-друге, споживачем для ухвалення рішення в ситуації вибору між конкуруючими пропозиціями.

У ситуації обов'язкової конкуренції й підвищенні ролі нематеріальних активів для забезпечення власної конкурентоспроможності потрібно усвідомлено здійснювати публічну комунікацію, використовувати сучасні технологічні можливості комунікативного впливу. При цьому усе більше активне використання PR-технологій є істотним показником рівня розвитку суспільства — PR дає можливість відмовитися від кримінальних «наїздів» і адміністративного «тиску» епохи вітчизняного «дикого капіталізму» і перейти до законних і доступних кожному способів вибудовування конкурентних відносин.

Наслідком цього є те, що PR стає усе більше популярним в українському бізнесі і політиці й застосовується в найрізноманітніших сферах життя суспільства, у результаті чого в PR використовуються практично всі відомі дискурси, психологічні феномени й комунікативні техніки. Тут варто врахувати, що принципового розходження між політичною й підприємницькою областю застосування PR практично не існує, тому що й у першому, і в другому випадку PR виступає як комунікативний супровід конкурентної боротьби.

Свідченням близькості в управлінському плані політичної й комерційної комунікації може слугувати усе більш широке вживання таких понять, як «політичний менеджмент» і «політичний маркетинг». Ці поняття виражають необхідність в умовах демократії, що позбавляє будь-якого політичного суб'єкта можливості довільно створювати загальнообов'язкові норми, всі частіше застосовувати комунікативні, а не адміністративні технології, спрямовані на зміну думки й поведінки громадян. Таким чином, незважаючи на існуючі розходження, політичний-PR і бізнес-PR як основу мають загальні принципи й технології управління комунікативним впливом.

Керування не тільки комунікацією, але й будь-яким іншим видом діяльності розглядається не через специфіку певної сфери або галузі, а саме як менеджмент, що підкоряється універсальним законам, реалізує загальні для процесів керування методи й принципи й, в підсумку, являє собою систему організації професійної діяльності. У цьому плані PR спирається на положення теорії керування, теорії організації й теорії комунікації, завдяки чому PR являє собою міждисциплінарний синтез концепцій і методів, під яким, за визначенням М. Шишкіної, президента Російської асоціації по зв'язках із громадськістю, розуміється: *«Управлінська комунікативна ринкова діяльність (сукупність соціальних практик), спрямована на формування ефективної системи публічних дискурсів соціального суб'єкта, що забезпечує оптимізацію його взаємодії зі значимими сегментами соціального середовища (з його громадськістю)»*. [2]

У той же час, PR являє собою спосіб включення культури в ринкову практику. Якщо в ХХ столітті стрімкість змін життя суспільства вимагала перенесення принципів менеджменту зі сфери діяльності організацій в область індивідуальної кар'єри, то у сторіччі ХХІ для забезпечення конкурентоспроможності вже



потрібне перенесення принципів менеджменту в область культури — PR стає ключовим компонентом сучасної масової культури, показником нового рівня культури споживання, тому що з'єднує прагматизм, що необхідний для просування у світі бізнесу й політики, з культурною місією організації стосовно громадськості, щоб, за визначенням французького публіциста Сашка Гитри, відбулась «магія перетворення акту споживання в акт культури» [3, 4].

Тут важливо те, що при цьому змінюється саме розуміння споживання: акт споживання, що стає актом культури, уже не розглядається тільки як спосіб задоволення потреб, але і як спосіб виробництва символів, тому споживання вже не сприймається як суцільно економічний процес, де в збитку завжди той, хто споживає, але як процес соціальний та культурний, у якому люди беруть участь і для того, щоб вижити, і для того, щоб спілкуватися один з одним через вироблені в процесі споживання символи.

Це означає, що виробництво благ взаємозалежне з виробництвом символів, більше того, виробництво символів уже випереджає виробництво благ, тому що символи, по-перше, встановлюють *розходження конкурентних пропозицій*, перетворюючи одні об'єкти споживання на більш привабливі, ніж інші, і, тим самим, створюючи конкуренцію виробників, а по-друге, встановлюють *розходження попиту*, роблячи одні ситуації споживання більше престижними, ніж інші й, у свою чергу, формуючи конкуренцію споживачів. Виходячи із цього, стає зрозуміліше, чому PR, використовуваний для просування «нової філософії споживання», не обмежується інформуванням про переваги товарів і послуг, а змушує зробити вибір між «стилями життя», задаючи еталони поведінки й стандарти споживання.

Виробництво розбіжностей у комунікації стає підставою споживання тому, що це *подвоєє обмін*, що дійсно задовольнить обидві сторони тільки в тому випадку, якщо споживач, забезпечивши себе всім необхідним, придбає ще й символічні цінності, які не можна просто спожити, а можна тільки витратити в спеціально створюваному відновленні символів (мати престижний соціальний статус, бути модним, мати технологічні новинки, демонструвати високий рівень культури, бути екологічно й соціально відповідальним, бути політично грамотним тощо).

Те, що ніяк не може бути просто спожитим і є найбільш привабливим і престижним, змінює структуру вартості ринкової пропозиції, що тепер включає не тільки собівартість, а ще й символічну вартість. Інакше кажучи, подвоєння обміну вигідно не тільки для споживача, але й для виробника, особливо в сучасних умовах товарного достатку і вирівнювання можливостей конкурентів, тому що включає в процес обміну не тільки співвідношення якості й ціни пропозиції, але й ті цінності, які створюються в комунікації, коли крім традиційного обміну (товар/послуга — гроші), відбудеться й обмін символічний (імідж/бренд — додана вартість).

Адже споживач уже не робить свій вибір на ринку — він приходить туди, провівши дослідження ринку, ознайомившись із різними думками й прийнявши рішення. Тому підкреслимо — вибір споживача відбувається між ринком і виробництвом у просторі публічних комунікацій. Тому рентабельність PR-діяльності не визначається лише якістю іміджевої обробки в просуванні пропозиції на

ринку, а ще й тим, що така діяльність здійснює іміджеву обробку самого ринкового обміну — одна ситуація обміну стає більше кращою стосовно іншої залежно від того, доступ до яких символічних цінностей дає придбання тої або іншої пропозиції, тобто наскільки *символічно* *заможним* або *символічно бідним* зробить споживача пропонований обмін.

У сучасному суспільстві використання таких одиниць комунікації, як «імідж», «репутація» і «бренд» дозволяє знижувати невизначеність споживчого вибору, формувати в споживача довіру до ринкової пропозиції й почуття безпеки. Реальність така, що для забезпечення конкурентоспроможності не можна не враховувати ті переваги, які створюються в PR-комунікації за рахунок «нарощування» символічних цінностей навколо безпосередніх характеристик ринкової пропозиції. Для споживача це означає, що ініціатор комунікації приділяє серйозну увагу не тільки якості самого продукту, але і якості тих вражень, які пов'язані з його використанням.

Таким чином, PR-діяльність в умовах технологічного паритету й перенасиченості інтерактивних ринків являє собою нову комунікативну практику свідомого впорядкування життя людей у суспільстві споживання через формування розходжень символічної цінності ринкових пропозицій, надання додаткових аргументів споживчого вибору й подвоєння обміну, що перетворює акт споживання в акт культури. PR доповнює традиційні форми соціальної комунікації (міжособистісної, організаційної, масової) завдяки більшій розмаїтості в способах організації комунікативного впливу й побудові змісту переданих повідомлень.

На думку Дмитра Гаври, [5] сьогодні стан професійної PR-діяльності характеризується двома тенденціями: по-перше, це підвищення технологічності керування зовнішніми й внутрішніми комунікаціями організації, а по-друге, це інтеграція комунікативної діяльності й стирання границь між традиційними PR-завданнями й завданнями із суміжних сфер комунікативної діяльності, таких як дослідження ринку, маркетинг, реклама, менеджмент персоналу й бренд-менеджмент. При цьому відзначається, що технологізація й інтеграція керування комунікативними процесами вимагає уточнення розуміння особливостей комунікативної технології в цілому й PR-технології зокрема.

Для того, щоб визначити особливості PR-технології як варіанта комунікативної технології, необхідно врахувати парадоксальне, але обгрунтоване твердження: те, що продають, і те, що купують — дві різні речі. Інакше кажучи, продається продукт, а купується імідж, репутація, бренд. Підтвердженням цьому є, наприклад, та обставина, що незадоволені якістю продукту споживачі, всі частіше висувають свої претензії не до виробників, а до власників брендів. Проблеми з тютюною або фармацевтичною продукцією — лише деякі випадки подібної ситуації. Споживання, таким чином, через створювану в комунікації систему символічних цінностей, стає способом участі суспільства в регулюванні ринкової практики, що впливає, у свою чергу, на практику керування соціальними комунікаціями. [6]

Отже, етика й естетика є тепер основною сировиною для виробництва розбіжностей і подвоєння обміну. Відповідно, це створило нові підстави для організації комунікації, що тепер не тільки повинна створювати символічні

цінності, але й сама бути такою цінністю. Інакше кажучи, організований комунікативний вплив повинен бути етичним і естетичним, створювати розбіжності, але не примушувати у виборі, подвоювати обмін, але не приховувати його мети.

Тому як першу особливість PR як комунікативної технології пропонується вважати надання суспільству *додаткових аргументів*, крім характеристик самої конкурентної пропозиції, що працює на його популярність — демонстрація культурної, соціальної, гуманітарної й екологічної сторони діяльності організації-замовника. Об'єктом PR-діяльності може бути все те, що потрібно зробити відомим, пізнаваним, кращим: товар, послуга, ідея, конкретна людина, організація, а також зв'язок цих компонентів у цілісний образ. Додатковість аргументів обумовлена тим, що PR формує відносини в процесі постійного узгодження очікувань індивіда, стратегії організації й цінностей суспільства, тобто PR-аргументи є додатковими тому, що не характеризують саму конкурентну пропозицію, а показують різнобічний її зв'язок із цінностями громадського життя.

Сьогодні конкуренти змушені шукати такі способи залучення уваги до своїх пропозицій, які б забезпечили їх конкурентоспроможність на ринку іміджей. Ситуація така, що саме на основі ідеалізованого образу, а не реальних характеристик, все частіше приймається рішення про придбання товару або послуги, голосування за кандидата або ініціативу, визначення власного відношення до події або проблеми. Імідж PR-об'єкта — це ринковий образ у тому вигляді, у якому його сприймають різні групи громадськості, це те, що запам'ятовують і чим керуються люди, визначаючи своє відношення до організації і її пропозиції.

Це означає, що для узгодження змісту іміджу й результату його освоєння у свідомості громадськості варто вибудовувати систему знань і асоціацій через співвідношення з іншими ідеями, емоціями й діями, що становлять суму досвіду споживача, тобто вбудовувати імідж замовника в контекст громадського життя споживача. Подібна *контекстуальність впливу* становить другу особливість PR-Технології — це надання можливості людям створювати власні уявлення, а не уявлення на основі трансльованого іміджу. Отже, традиційне твердження про односпрямованість комунікації від ініціатора до одержувача вже не відповідає реальній комунікативній практиці, тому що в дійсності має місце обопільний вплив на комунікативну подію й з боку ініціатора комунікації, і з боку одержувача повідомлень. Інакше кажучи, імідж складається з повідомлень (те, що поширює про себе організація-замовник) і контактів (те, що сприймають споживачі).

Щоб підкреслити розходження між створеним ринковим образом і результатом його сприйняття, використовують термін «репутація», при цьому на відміну від терміна «імідж», що позначає той ринковий образ, що створюється з ініціативи організації-замовника, термін «репутація» фіксує результат контакту споживача з іміджем, тоді як термін «бренд» застосовується в тому випадку, коли використовувані в іміджі ознаки індивідуалізації ринкової пропозиції (найменування, емблема, товарний знак тощо) захищені правом.

При цьому варто особливо підкреслити, що об'єктів без іміджу не існує, тому що якщо імідж не створюється самим соціальним суб'єктом, його

сформують конкуренти й громадськість, швидше за все, у негативному плані. Виходить, доводиться мати справу не з альтернативою «бути або не бути з іміджем», а з питанням «хто керує іміджем». PR дозволяє керувати власним іміджем через вплив на мотивацію людей, при чому вплив відбувається не тільки через інформацію й знання, але й через емоції й переживання. Тут важливо відзначити, що такий спосіб спонукання людей дозволяє зберегти в них упевненість у *свободі вибору й корисності* чинених ними дій – така третя особливість PR-Технології.

Досягається це за рахунок скорочення витрат вибору споживача, під якими розуміються витрати, пов'язані із прийняттям рішень. Людина, роблячи вибір, змушена відмовитися від інших альтернатив, що завжди супроводжується психологічними витратами, що стають усе більше важливим фактором, що визначає поведінку споживача. Вітчизняний ринок, як економічний, так і політичний, швидко перетворився з дефіцитного в перенасичений, тому, чим гостріше необхідність вибору між все більшим числом альтернатив, тим вище витрати вибору й тем більше доводиться приділяти увагу скороченню таких витрат.

У зв'язку із цим четвертою особливістю PR-Технології є необхідність постійного створення таких конкурентних переваг, які зацікавлять споживача в тому, що будуть вказувати на можливості придбання ним, крім самого продукту, ще *символічних цінностей*, наприклад, можливості виразити свій соціальний статус, свої культурні відмінності, власний рівень знань або свою прихильність моді. У результаті формується система орієнтацій споживача в просторі конкуруючих пропозицій як приведення якостей (конкурентних переваг) пропозиції у відповідність із очікуваннями потенційного споживача. Всі інші засоби комунікацій, особливо реклама і промоушн, використовуються лише для нагадування про сформовані в PR-комунікації переваги, тобто ці засоби виконують функцію підтримки створеного іміджу, нагадування про вже сформовані переваги.

Сьогодні, коли рівень більшості пропонованих на ринку товарів і послуг ідентичний, людина шукає відмінності, якими можна було б обґрунтувати свій вибір. Тому в рамках PR вирішується, насамперед, питання розмежування іміджей. Ці розходження вибудовують орієнтації споживача й слугують підставами його вибору, визначаючи те, чим одна конкуруюча пропозиція відрізняється від іншої на базі порівняльних конструкцій і формованих стандартів сприйняття. Отже, маркетингові перспективи будь-якої пропозиції тепер усе більше й більше залежать від ефективності комунікацій, адже конкурентні переваги є більшою мірою символічними, ніж матеріальними, а вартість створюється за рахунок надання додаткових аргументів, за допомогою яких споживач може приймати рішення в ситуації вибору швидше, ніж раніше.

Таким чином, PR-комунікація слугує для орієнтації споживача серед можливих варіантів вибору, але, і це важливо ще раз підкреслити, не нав'язує сам вибір, не здійснює примусу. Навпаки, ефективність PR як способу комунікативного впливу полягає в багатстві пропонованих альтернатив. В умовах, коли ефект комунікації обумовлений результатом взаємодії всіх

учасників комунікації, ініціатором стає той, хто зможе працювати з якомога більшою кількістю альтернатив вибору. PR формулює мотивовані альтернативи споживчого вибору, створюючи умови для різних траєкторій процесу ухвалення рішення через використання споживачем різних груп додаткових аргументів. Варіативність обґрунтування рішення в ситуації вибору з декількох конкуруючих пропозицій і визначає ефективність PR у сучасному суспільстві споживання.

Якщо в традиційних способах комунікативного впливу, як, наприклад, у рекламі й пропаганді, підвищення ймовірності очікуваної реакції одержувача повідомлень ґрунтується на формуванні бінарних схем: «гарний — поганий», «своє — чуже», «чорне — біле», «більше — менше» тощо, то PR-комунікація усуває подібне спрощення завдяки тому, що не пропонує готових рішень, які усувають властиво вибір, а надає аргументи для самостійного прийняття рішення.

Виходячи із цього як критерій, що дозволяє, з одного боку, розрізнити низькоефективні й високоефективні способи комунікації, а з іншого — підкреслити особливість PR-технології, варто розглядати кількість альтернатив вибору, пропонованих у комунікації: чим більше варіантів дії включено в зміст повідомлення, тим ефективніше комунікативний вплив і вище ймовірність очікуваної реакції споживача. І навпаки, якщо комунікація будується лише на бінарній позиції, то такий спосіб комунікативного впливу визначається як низькоефективний, маніпулятивний.

Тому, відмінність від рекламних і пропагандистських повідомлень, де одиниця комунікації містить тільки одну альтернативу, одиниця PR-комунікації може *містити кілька альтернатив*, тобто кілька додаткових аргументів, що скорочують витрати вибору споживача на користь тої або іншої ринкової пропозиції при збереженні самої можливості вибору. Як мінімум альтернативи вибору в PR-комунікації можуть вибудовуватися на чотирьох підставах — більша або менша привабливість конкуруючої пропозиції з позиції культурного, соціального, гуманітарного й екологічного контексту. Отже, більша або менша символічна цінність пропозиції саме визначається тим, з якою кількістю підстав вибору й, відповідно, набором додаткових аргументів, що зв'язують ці пропозиції з тим або іншим контекстом життя споживача, конструється повідомлення.

Цінність вибору в сучасному суспільстві споживання все частіше виходить на перший план, тому що властиво процес вибору і є процесом виробництва розбіжностей конкуруючих пропозицій. Вибираючи, споживач через встановлення розбіжностей подвоює обмін, при цьому сама послідовність обґрунтування вибору стає тією символічною цінністю, що споживається при придбанні тої або іншої ринкової пропозиції.

Це означає, що метою діяльності організації-учасниці ринку є не тільки придбання економічного або політичного капіталу, але й придбання капіталу символічного — це додаткові можливості, що надаються іміджем. Уточнимо, додаткові можливості — все те, що конкретна людина або організація можуть одержати безкоштовно завдяки своєму ринковому образу (іміджу, репутації, бренду) і впливу в тих сферах, які не відносяться до основної діяльності (культурна, соціальна, гуманітарна й екологічна сфера життя суспільства).

Розглянемо можливості, які додатково створює для організації-замовника співпраця з професіоналами PR-діяльності. Логіка конкуренції визначається наявністю двох широко застосовуваних способів установаження розбіжностей ринкових пропозицій за допомогою соціальної комунікації, спрямованої на подвоєння обміну — це так звані «персоналізоване звернення» і «виробництво оточення».

Так, в «суспільстві споживання», що створилось у розвинених країнах до 70-х років ХХ сторіччя, встановлення розбіжностей ґрунтувалось на ліквідації конкретних соціальних відносин. Саме створення нових, що скасовують значимість традиційних, відносин стало на той момент ключовим завданням керованої соціальної комунікації. Реалізацією такого завдання стало звернення до сфери персонального/особистого/інтимного. Теоретичною підставою подібного звернення стало вивчення психології споживача, а головним засобом — реклама.

Найбільш важливою характеристикою рекламного тексту є, на думку Ж. Бодрийяра, заперечення економічної раціональності ринкового обміну. Раціональність обміну ховається за ілюзією безплатності й турботи, начебто пропонується щось більше, ніж просто товар або послуга [7].

Повсякденні задоволення зводяться в рекламі в ранг «персоналізованого звернення», коли все підноситься як результат продуманого подарунку й емоційного ставлення. Але, створюючи персоналізовані відносини, реклама руйнує тим самим відносини соціальної спільності, і причина тут у тому, що, чим більше рекламний дискурс поринає в область приватного, тим менш він різноманітний і тим більше обмежені моделі поведінки він пропонує, що робить споживача символічно більше бідним. Це означає, що встановлення розбіжностей для подвоєння обміну з опорою на персональне/особисте/інтимне приводить до зміни орієнтації всього суспільства у вигляді руху від стану «спрямованості на інших» до стану «спрямованості на себе», коли почуття й зобов'язання, пережиті самими людьми, виявляються більше значимими, ніж те, що переживають, на їхню думку, інші: «Отже, напрошується висновок, що індустріальний капіталізм — єдина причина, що викликала втрату сферою публічного своєї легітимності й рівноваги» [8]. Спустошення ж сфери публічного означає насамперед те, що збільшуються можливості маніпулювання суспільством, його програмування й типового відтворення завдяки підвищенню ступеня психологічного контролю над свідомістю як окремої людини, так і соціальних груп.

При цьому культивована безплатність має не тільки емоційні, але й економічні прояви, джерелом оплати яких є скорочення прибутку або зниження собівартості конкуруючої пропозиції, що неминуче позначається на якості вивчення очікувань споживачів, зниженні рівня сервісу, погіршенні відносин з партнерами й на інших параметрах діяльності, що створює прибуток. У результаті цінова конкуренція, що змушує виробника заощаджувати, створила нову групу споживачів, орієнтованих на ціну, але не вирішила проблему довгострокових прибутків.

Тому зараз в умовах різкого збільшення числа конкуруючих суб'єктів і вирівнювання їх технологічних можливостей ключовими стають фактори

позацінової конкуренції. Причиною цього є те, що не тільки для виробника, але й для споживача економія все частіше відходить на другий план, а на першому — постає проблема соціальної оцінки тої або іншої конкретної форми поведінки.

На ринку це позначилося тим, що орієнтація на скорочення витрат виробника й продавця змінилася прагненням до скорочення витрат обміну — заміні традиційних посередників, що одержують прибуток за рахунок збільшення ціни, на інформаційних посередників, що виступають у ролі лоцманів для споживачів у морі конкуруючих пропозицій. Організації-учасниці ринку конкурують уже не тільки на основі змін у своїй діяльності, але й за рахунок більше широкого використання можливостей ринку у встановленні прямих, без традиційних посередників зв'язків між зацікавленими суб'єктами.

Найбільш істотним проявом цієї тенденції є глобалізація — «політика граничного зниження трансакційних витрат» [9] з метою включення в процес виробництва й споживання всього світового простору. У цьому зв'язку ринок ХХІ століття стає все більше й більше інтерактивним, тому контроль за встановленням розбіжностей тут уже не належить виробнику, а розподіляється між виробником і споживачем, при цьому споживчий контроль лише підсилюється, оскільки споживач одержує все більше можливостей доступу до джерел інформації, які раніше контролювалися виробником або продавцем. Отже, тепер конкуренція заснована на знанні споживачів.

Виробництво символічного капіталу варто розглядати як альтернативу орієнтації на економію, що призвела до ситуації різкого зниження продуктивності економічного капіталу — здатності грошей робити гроші. Для ініціатора встановлення розбіжностей це означає кінець епохи послідовної економії й початок епохи стратегічної надмірності: розгортання корпоративної активності в контекстуальності соціального середовища при концентрації навколо місії організації, зрозумілої як нематеріальна цінність. Це свідчення зміни логіки ринкової практики, коли необхідно виходити за межі обмежень господарської й адміністративної діяльності й освоювати комунікативні способи органічного включення організації-учасниці ринку в різноманітні форми громадського життя.

Сучасне суспільство, іменоване як постіндустріальне, інформаційне, відкрите, полікультурне, суспільство ризику, переживає межу економії, що виражається в усуненні людиною себе із громадського життя й прагненні до паразитарної крайності. З'явилося таке явище як економія мислення, задана, на думку Р. Сеннета, «тиранією інтимності», що виступає в якості «віри в єдиний стандарт істини для виміру складностей соціальної реальності» [10]. Тепер знову, як це було й у період зародження індустріального суспільства, іде активна робота по відбудові балансу між приватним і публічним життям, а все більше істотною перевагою в конкурентній боротьбі стає здатність впорядковувати оточення.

Основу символічного капіталу успішної організації-учасниці ринку становить сьогодні просування конкуруючої пропозиції завдяки участі в некомерційних і неполітичних заходах і подіях, що створюють суспільний контекст споживчого вибору. Тому символічний капітал коректніше розглядати як обчислену у вартісному вираженні об'єктивізацію нематеріальних активів конкуруючої пропозиції, здатну надавати споживачу інформацію про етичну й естетичну цінність такої пропозиції.

На противагу «персоналізованому зверненню» встановлення розбіжностей відповідно до такого підходу ґрунтується саме на побудові, а не на ліквідації конкретних соціальних відносин. Звернення до сфери публічного, суспільно значимого змінює орієнтацію суспільства в сторону підвищення цінності оточення. Тому сучасне суспільство можна позначити як суспільство прискореного створення систем відносин, а основною технологією форсованої побудови цих відносин є PR.

На відміну від реклами PR засновано на «презумпції поваги» до людини, свободи його вибору. Якщо цей принцип не виконується, то не можна говорити про PR як засіб зміни масової культури демократичного суспільства. Це значить, що PR принципово не маніпулятивний. Однак з такого твердження не слід робити висновок про те, що PR займаються винятково люди високоморальні й безкорисні.

Антиманіпулятивність PR має чітку прагматичну підставу — дотримання норм «презумпції поваги» дозволяє зберегти високу ефективність соціальної комунікації в умовах, коли нагромадження споживачем комунікативного досвіду допомагає швидше виявляти маніпулятивний вплив і жорсткіше опиратися йому. Інакше кажучи, недотримання норм етики й права оцінюється як примус у виборі, що викликає з боку громадськості тільки негативну реакцію, тому маніпулювання стає усе менш ефективним способом організації комунікативного впливу.

«Виробництво оточення» у керованій соціальній комунікації спрямовано на формування нових ресурсів, що є видами символічного капіталу. Такими можна вважати будь-які ресурси, володіння якими визнається суспільством як аргумент, що підвищує ймовірність здійснення очікуваної ініціатором дії. Ключовими видами символічного капіталу, що відповідають зазначеним раніше чотирьом сферам суспільного контексту споживача, є культурний, соціальний, гуманітарний і екологічний капітал.

Застосування терміна «капітал» до культурних, соціальних, гуманітарних і екологічних феноменів дозволяє підкреслити, що норми, цінності, стереотипи, зразки поведінки, що становлять зміст контексту споживача, розподілені в суспільстві також нерівномірно, як і власність. Тому, становлячи підставу вибору споживача, ці нерівномірно розподілені умови здатні виступати як капітал, що може бути сформований, збільшений і перетворений у вартість у результаті подвоєння ринкового обміну.

У сучасному суспільстві, крім економічного капіталу, що виражається у власності й грошах, все більшого значення набуває *капітал символічний* — це результат оцінки символічних цінностей, створюваних додатковими аргументами PR-Комунікації, які можуть використовуватися споживачем для ухвалення рішення в ситуації вибору. Те, що ми позначили як символічний капітал, в інших джерелах може позначатися інакше: іміджевий, репутаційний або публіцитний (від англ. — сприяння популярності) капітал. Використання терміну «символічний капітал» обумовлено потребою у найбільш загальному позначенні нематеріальних активів організації-учасниці ринку, які створюються в результаті керування соціальними комунікаціями.



*Культурний капітал* — це широко відомі й високо оцінені результати діяльності організації-учасниці ринку в області масової й «високої» культури, коли ініціатор виробництва приймає рішення по забезпеченню доступності й адекватного сприйняття культурних досягнень. Найпростішим способом формування культурного капіталу є публічна демонстрація фінансової підтримки об'єктів культури й творчих колективів. Більше складний спосіб — розробка й реалізація культурних проєктів: видання книг і журналів, проведення виставок і гастролей, фестивалів і балів, святкування ювілеїв. Ще більш складна робота — представляти компанію як активний учасник культурного життя суспільства, коли всі заходи проводяться в рамках спеціальної програми й об'єднані загальною ідеєю [11].

*Соціальний капітал* — сукупність соціальних зв'язків і знайомств, які можуть бути мобілізовані для рішення поставлених завдань. Крім участі замовника в роботі професійних, суспільних і інших об'єднань, важливу роль тут грає приналежність до неформальних співтовариств. Таким чином, соціальний капітал являє собою спеціально сформоване коло знайомств із метою одержання й надання інформації, порад і підтримки. Таке коло знайомств створює потенціал взаємної довіри й взаємодопомоги [12].

*Гуманітарний (людський) капітал* — це результат інвестицій в інтелектуалізацію, ефективне мотивування й культуру взаємодії співробітників організації-замовника, що допомагає реалізувати здатності людини до створення нового знання й забезпечує підвищення його конкурентоспроможності. Для формування такого виду символічного капіталу використовують, як правило, технології командоутворення, корпоративної культури, фасілітації (керування ефективністю роботи групи) і медіації (технологія рішення конфліктних ситуацій). В останні роки в нашій країні для створення й збільшення гуманітарного капіталу все частіше застосовується технологія корпоративного навчання, що, крім безпосереднього навчання співробітників компанії, вирішує ще два завдання: по-перше, ця технологія дозволяє узагальнити досвід і знання, накопичені корпорацією, а по-друге, сформувати єдину корпоративну культуру підприємства й унікальну систему цінностей:

*«Основні причини й фактори, що сприяли становленню цієї форми професійного навчання: потреба корпорацій у такому навчанні персоналу, що було б самим тісним образом пов'язане з їхньою бізнес-стратегією...розуміння необхідності «нематеріального» стимулювання виконавської діяльності й формування корпоративного духу за рахунок «прийняття» персоналом корпоративної філософії й цінностей...потреба у вибудовуванні єдиного ланцюжка корпорація-постачальники-клієнти за рахунок включення контрагентів у корпоративні освітні програми» [13].*

*Екологічний капітал* — це не тільки діяльність по захисту природного середовища, що створює умови для виробництва товарів і послуг у майбутньому, але й виробництво, так званих, «екологічних послуг» — це може бути, наприклад, утилізація промислових відходів, запобігання ерозії ґрунтів, розвиток транспортної й житлово-комунальної інфраструктури, систем охорони здоров'я й рекреації [14].

Якщо узагальнити ці види символічного капіталу, що утворюють конкурентні переваги ініціатора «виробництва оточення», то насамперед стане помітно, що володіння ними дозволяє ненав'язливо, але чітко показати, що замовник встановлює розбіжності через демонстрацію зв'язку ринкової пропозиції із цінностями громадського життя на відміну від конкурентів приділяє більше уваги якості життя своїх споживачів і співробітників. Звичайно, PR не є єдиним способом формування відзначених нематеріальних активів, але PR — це єдина *комунікативна технологія*, що дозволяє не тільки формувати всі ці переваги відразу, але й ліквідувати такі переваги в конкурента.

Тому якщо раніше, як правило, конкурували на основі встановлення розбіжностей продукту, то в сучасних умовах конкурують через встановлення розбіжностей оточення. І оскільки зараз подібні розбіжності сприймаються як цінність, вони стають найважливішим ресурсом. Це означає, що конкуренція усе більше переходить в «нематеріальну сферу», де за вплив на свідомість громадськості змагаються символічні цінності, що подвоюють обмін: «...мабуть, головна ознака амбіційної корпорації — цілеспрямоване розширення меж власної компетенції, синтетичний підхід до людської діяльності, сполучення економічних, політичних, культурних завдань в «одному флаконі», що дозволяє вирішувати кожен з них окремо набагато успішніше за рахунок синергетичного ефекту» [15].

В Україні поступово активізується інформаційна підтримка **PR-діяльності**. Дієво функціонує проект «Ефективні комунікації» — це веб-ресурс присвячений використанню сучасних методів ділової комунікації для реалізації соціальних та благодійних проектів [16].

Цей веб-ресурс розрахований на фахівців громадських організацій, державних установ, які реалізують PR-проекти, корисний **фахівцям сфери PR** комерційного сектору. Завданням сайту є незалежна та неупереджена оцінка стану ринку **PR та соціальної відповідальності**. Оскільки сайт є незалежним і непов'язаним з жодною асоціацією або агентством, він не пропонує послуги, а дозволяє з'ясувати, що насправді відбувається в **PR-галузі**. На сайті працює «Бібліотека комунікацій», в якій збираються найбільш цікаві видання з питань **PR**, комунікацій, а також дослідження і матеріали тренінгів з комунікацій. На сайті «**Ефективні комунікації**» працює онлайн-консультування. Відповіді на запитання є доступними для всіх відвідувачів. На сьогодні отримана згода на надання онлайн-консультацій від Валентина Королька, професора, доктора соціологічних наук, завідувача кафедри Паблік Рілейшнз Києво-Могилянської академії. [17, 18, 19]. Передбачено також консультування **PR-практиками**: Леонідом Зябровим, Євгеном Глібовицьким, Дмитром Коником та директором агентства прямих комунікацій Jumbo **PR&BTL** Ольгою Ковтун. До того ж, на сайті можна знайти новини, що стосуються **PR** в Україні та прес-кліпінг — моніторинг матеріалів українських ЗМІ на тему ефективних комунікацій.

Таким чином, створювані в PR-Діяльності переваги дозволяють одержувати наступні результати:

– створювати, просувати й закріплювати імідж у цільових аудиторіях, які можуть позитивно або негативно впливати на основну діяльність замовника;

- вигідно представляти ринкову пропозицію замовника на тлі конкурентів, підкреслюючи його сильні сторони й недоліки альтернативних пропозицій;
- збільшити базу аргументів вибору на користь пропозиції замовника за рахунок формування й використання цінностей громадського життя;
- створити систему конструктивних відносин між замовником і органами влади, професійними й суспільними об'єднаннями, соціальними рухами;
- оперативно змінювати імідж замовника і його ринкової пропозиції відповідно до змін конкурентного середовища.

Врахування переваг, створюваних PR, дозволяє перебудовувати конкурентне середовище на користь організації-замовника й збільшувати її активи, тому інвестиції в PR приносять прибуток — інвестиції в PR у вигляді керованої соціальної комунікації стають інвестиціями у виробництво суспільного оточення й скорочення витрат вибору споживача. Тому *метою PR* є створення й збільшення символічного капіталу організації в умовах конкурентного паритету й швидко мінливого соціального середовища.

### **Висновки**

По-перше, PR — це комунікативна технологія вбудовування ринкової пропозиції в суспільний контекст із метою підвищення ймовірності здійснення споживачем очікуваних дій. Таке вбудовування здійснюється за допомогою додаткових аргументів, що є, у свою чергу, комунікативними продуктами іміджевої обробки PR-об'єкта — формуються символічні цінності, що зв'язуються з пропозицією замовника, як елементи актуалізованого PR-звернення до змісту масової культури.

По-друге, ефективність PR-Технології визначається ступенем скорочення витрат вибору споживача й, як наслідок, кількістю тих, хто готовий придбати конкуруючу пропозицію, щоб одержати символічні цінності, створені в результаті PR-діяльності з ініціативи замовника, що робить споживання символічно більше багатим. PR зараз оцінюється як більш ефективна комунікативна технологія, ніж традиційні способи звернення до споживача, що ґрунтуються на примусі в ситуації вибору або навіть приховуванні самої можливості вибору, як це властиво, наприклад, для реклами й пропаганди. Опосередкованість: PR-впливи, що зберігають свободу й розуміння корисності чиненого вибору, обумовлена принциповою антиманіпулятивністю, що сьогодні високо оцінюється споживачем, який володіє різноплановим досвідом комунікативної практики, у тому числі, і досвідом опору маніпуляції.

По-третє, PR як професійна комунікативна діяльність є процесом формування такої конкурентної переваги, що позначається як символічний капітал, який є підставою для створення не тільки доданої вартості за рахунок скорочення витрат вибору споживача на користь пропозиції замовника, але й додаткових можливостей для ефективної діяльності організації-учасниці ринку завдяки цілеспрямованим змінам конкурентного середовища й впливу в тих сферах, які не відносяться до основної діяльності — культурна, соціальна, гуманітарна й екологічна сфера життя суспільства. Як мінімум — це вирівнювання присутності учасників ринку в комунікативному просторі й оптимізація керування власним іміджем. Як максимум — це контроль неформальних комунікацій різних груп

громадськості й нейтралізація негативного впливу конкурентів, що використовують адміністративний ресурс.

По-четверте, PR-діяльність являє собою спосіб компенсації зниження продуктивності економічного капіталу в умовах технологічного паритету за допомогою подвоєння обміну й цілеспрямованого формування суспільного оточення в розвитку культурного, соціального, гуманітарного й екологічного капіталу організації-учасниці ринку.

### **Література**

1. *Сметанин А.М.* Оценка гудвилла в принятии финансовых решений // [http://www.smartcat.ru/p\\_finance/books/book\\_110/Page19.shtml](http://www.smartcat.ru/p_finance/books/book_110/Page19.shtml).
2. *Шишкина М.А.* Паблик рилейшнз в системе социального управления. М.: Паллада-медиа, 2002. 444 с.
3. *Лебедева Т.Ю.* Искусство оболыщения. Паблик рилейшнз по-французски. Концепции. Практика. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1996. 134 с.
4. *Мемуары шулера и другое / С. Гитри ; пер. с фр., предисл. и сост. О.В. Захаровой.* — М.: Искусство, 1999. — 494 с.
5. *Гавра Д.П.* Социально-коммуникативные технологии: сегодня и завтра // PR-диалог. 2003. № 2 – 3.
6. *Нордстрем К., Риддерстрале Й.* Бизнес в стиле фанк: Капитал пляшет под дудку таланта. СПб.: Стокгольмская школа экономики в Санкт-Петербурге, 2003. С. 261 – 263.
7. *Бодрийяр Ж.* Общество потребления: Его мифы и структуры. М.: Республика; Культурная революция, 2006. 269 с.
8. *Сеннет Р.* Падение публичного человека. М.: Логос, 2002. 424 с.
9. *Переслегин С.Б.* Самоучитель игры на мировой шахматной доске. М.: АСТ; СПб.: Terra Fantastica, 2005. 560 с.
10. *Сеннет Р.* Указ. соч. С. 391.
11. *Лебедева Т.Ю.* Искусство оболыщения. Паблик рилейшнз по-французски. Концепции. Практика. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1996. 132 с.
12. *Боброва И.И., Зимин В.В.* Черный PR? Белый GR! Цветной IR:). Менеджмент информационной культуры. — М.: Вершина, 2006. 464 с.
13. *Оралин В.* Корпоративный университет как креативная технология стратегического развития современной корпорации и инструмент управления человеческими ресурсами // <http://www.kreakratia.ru/>
14. *Китчен Ф.* Паблик рилейшнз: принципы и практика. М.: Юнити-Дана, 2004. 454 с.
15. *Некlessа А.И.* Люди воздуха, или кто строит мир? М.: Институт экономических стратегий, 2005. 224 с.
16. [www.pr-center.org.ua/stat.php](http://www.pr-center.org.ua/stat.php), [www.pr-center.org.ua/ag.php](http://www.pr-center.org.ua/ag.php)
17. *Королько В.Г., Некрасова О.В.* Зв'язки з громадськістю. Наукові основи, методика, практика. Підручник, 3-тє вид. доп. і перероб. К.: Вид. дім «Києво-Могилянська академія», 2009. — 831 с.
18. *Основы паблик рилейшнз.* Учебник для студентов вузов. — М.: Рефлбук, К.: Ваклер, 2003. — 528 с.

19. Паблік рілейшнз. Наукові основи, методика, практика. Підручник / Вид. 2-ге, доп. — К.: Видавничий дім «Скарби», 2001. — 400 с.

## **ЗНАЧЕНИЕ PR-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ИМИДЖА СОВРЕМЕННЫХ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ**

**Л.В. Мазник, Л.А. Коннова**

*Национальный университет пищевых технологий*

*Выполнено исследование перспектив PR в условиях конкуренции, особенностей современной PR-деятельности как высокоэффективного способа организации коммуникативного влияния, определена роль PR в создании и развитии имиджа организации и ее предложения. Доказано, что PR как профессиональная коммуникативная деятельность является процессом формирования такого конкурентного преимущества, которое обозначается как символический капитал. Проведен анализ PR-деятельности как способа компенсации снижения производительности экономического капитала в условиях технологического паритета с помощью удвоения обмена и целенаправленного формирования составляющих публицитного капитала организации-участницы рынка.*

**Ключевые слова:** *связи с общественностью, конкуренция, спрос, предложение, бренд, имидж, репутация, капитал*

## CATEGORIES CRISIS AND CRISIS OF THE ENTERPRISES AND FACTORS THEIR EMETGENCE

**O. Tur**

*National University of Food Technologies*

---

<b>Key words:</b> The crisis The crisis of the company The crisis phenomenon The crisis factors	<b>ABSTRACT</b> In this article the research of categories of crisis and crisis of the enterprise was held. It was analyzed the definitions of companies' crisis and grouped them into the following approaches: crisis as a destructive force; crisis as a natural phenomenon of the life cycle of the enterprise; crisis as a factor of failure of economic balance; crisis as potential for changes. We admit that the supporters of the first approach define crisis as a destructive force that leads to the undesirable condition of the enterprise in which exists a danger to its economic life. Second approach defines the crisis as a natural phenomenon of the life-cycle of the company, which occurs at the different stages and due to the accumulation of contradictions within the economic system. The third approach describes the crisis as a factor of failure of economic system, as a result of random actions, internal or external environment of the economic system, causing the imbalance in the enterprise activity. The fourth considers the crisis as a potential for changes, it means that crisis is the basis for learning, making participants review their own vision of the enterprise functioning. Characterization of these approaches helped us to understand completely the set concept and identify the main causal factors of the crisis and the deployment of the company, in the form of classification. It enhances the concept of «crisis of the enterpris» and makes it possible to detect the crisis and to develop effective mechanisms to overcome them.
<b>Article history:</b> Received 08.07.2013 Received in revised form 01.08.2013 Accepted 10.08.2013	
<b>Corresponding author:</b>  E-mail: npnuht@ukr.net	

---

## КРАТЕГОРІЇ КРИЗА І КРИЗА ПІДПРИЄМСТВ ТА ФАКТОРИ ЇХ ВИНИКНЕННЯ

**О.В. Тур**

*Національний університет харчових технологій*

*Здійснено дослідження категорій криза і криза підприємства. Проаналізовано визначення понять криза підприємства і об'єднано їх у такі підходи: криза як руйнівна сила; криза як природне явище життєвого шляху підприємства; криза як фактор порушення рівноважного стану економічної системи; криза як потенціал змін. Зазначимо, що прихильники першого розглядають кризу як руйнівну силу, яка призводить до небажаного стану підприємства, при якому*

*масово виникає небезпека для його економічного життя, дійсності. Другий — визначає кризу як природне явище життєвого циклу підприємства, яке виникає на різних етапах і обумовлене накопиченням протиріч у межах господарської системи. При цьому має певні наслідки для функціонування господарюючого суб'єкта і є джерелом найбільш небезпечних потенційних загроз його діяльності. Третій підхід характеризує кризу як фактор порушення стану економічної рівноваги, який є наслідком випадкових дій, внутрішнього або зовнішнього середовища на економічну систему, що викликає дисбаланси у діяльності підприємства. Четвертий розглядає кризу як потенціал змін, тобто є основою для навчання, оскільки змушує учасників переглядати власне бачення системи функціонування підприємства. Характеристика даних підходів дала змогу повного розуміння означеного поняття і визначити його основні фактори, які є причиною появи та розгортання кризових явищ на підприємстві, у вигляді класифікації. Яка значно розширює змістовність поняття «криза підприємства» і дає можливість вчасно виявити кризові явища та розробити дієві механізми їх подолання.*

**Ключові слова:** криза, криза підприємства, кризові явища, фактори кризи.

Ринковій економіці притаманний циклічний розвиток, оскільки економічне зростання змінюється спадом виробництва, розквіт — кризою і депресією. Кризові явища в економічних системах завжди викликали підвищений інтерес у вчених різних країн, але розглядалися вони, в основному, на макрорівні. На рівні окремого підприємства цим питанням приділялося недостатньо уваги, що не давало змоги ефективно впливати на розвиток кризових явищ, робити кризу більш керованою. Але в останні десятиріччя загострення політичної та макроекономічної нестабільності, навіть у розвинених країнах з традиційно стабільною економікою, значно ускладнили умови функціонування всіх суб'єктів господарювання та зумовили наростання невизначеності зовнішнього середовища. Не стали виключенням і вітчизняні підприємства, які не мають достатнього досвіду виживання в умовах кризових фаз циклічного розвитку економіки, тому стикаються з рядом проблем, до вирішення яких, виявляються не готові. Пошук інструментів подолання кризи призводить до втрати часу, упродовж якого криза встигає розвинутися й спричинити банкрутство підприємства. За таких умов, останніми роками підвищилася увага до аналізу криз на рівні окремого підприємства, зросла кількість досліджень вітчизняних та зарубіжних економістів у цьому напрямі.

Процеси діяльності підприємств в умовах кризи розглянуто в працях таких авторів, як О.В. Василенко, Л.О. Лігоненко, А.П. Градова, З.Є. Шершньова, А.Г. Грязнова, В.Г. Кошкін, Р.А. Попов, А.Д. Чернявський, Е.А. Татарніков та інші. Серед зарубіжних вчених криза, як елемент теорії економічних циклів та економічної кон'юнктури досліджувалася Дж.М. Кейнсом, Й. Шумпетером, М. Фрідменом, П. Самуельсоном, Ж. Сімонді, їх послідовниками та опонентами.

Категорії криза та криза підприємства не є цілком визначеними через багатогранність та системну складність явища, оскільки не кожна негативна ситуація в діяльності підприємства стає кризовою і може призвести до його

ліквідації. Тому доцільно зосередити увагу на дослідженні поняття криза підприємства, встановленні основних причин і факторів її виникнення.

Поняття криза — одне з найбільш складних, яке має багато змістових відтінків інтерпретацій та сутнісних характеристик. Згаданий термін походить від грецького «crisis», яке означає «вирок з якого-небудь питання або рішення в сумнівній ситуації». Також може означати «вихід, рішення конфлікту» [1]. У ряді економічно розвинутих країн кризу розглядають як об'єктивно нормальне чи й позитивне явище, завдяки якому відбувається природний відбір у конкурентному середовищі. Існувала точка зору, що криза є характерною ознакою лише капіталістичного способу виробництва. Деякі науковці вважають, що це поняття стосується лише процесів макро-економічного розвитку, інші поєднують зі станом підприємства, дехто з економістів пов'язує кризу з поняттям ризик тощо [2, с. 157 – 162]. Для конкретнішого розуміння терміну криза у таблиці 1 наведено та проаналізовано визначення цього поняття різних авторів.

*Таблиця 1. Визначення терміну «криза»*

№	Автор	Визначення
1	Гіпократ	Криза — це хвороба, яка посилюється або переходить в іншу хворобу, чи взагалі закінчується смертю.
2	Козеллек	Криза — це «ледве вимірний переломний момент, при якому рішенням є або смерть, або життя».
3	Дж.Ст. Міль	Криза — коли погляди зазнають серйозних змін.
4	Джон М. Кейнс	Криза — раптова та різка зміна підвищувальної тенденції знижувальною.
5	Н.Д. Кондратьев	Називав кризу рецесією — «тимчасовою фазою, протягом якої відбувається спад господарської активності».
6	І. Ансофф	Криза — різкий крутий перелом, тяжкий перехідний стан; гострі проблеми з будь-чим, тяжке становище.
7	П.С. Грін	Криза — втрата контролю над ситуацією.
8	Є.Б. Яковлева	Називає кризу «фазою падіння».
9	Л. Троцький	Криза характеризується як «стан уповільнення розвитку, наступний за станом прискорення» .
10	Ж. Сисмонді й Р. Хоутрі	Кризи утворюють два протилежні матеріальні об'єкти, які знаходяться в ньому в процесі взаємодії. Один з них — руйнівний, другий — творчий, але обидва є складовими елементами економічного циклу.
11	Словник Вебстера	Трактує кризу як «поворотну крапку до кращого або до гіршого», як «момент, що вимагає ухвалення рішення» або «критичний період» .
12	А. Чернявський	Представляє кризу як ситуативну характеристику функціонування будь — якого суб'єкта, що є наслідком невизначеності в його зовнішньому і внутрішньому середовищах.



№	Автор	Визначення
13	О. Д. Василик	Криза — глибокий розлад фінансової системи, зумовлений економічними й політичними чинниками. Показник її наявності — дефіцит державного бюджету.
14	П. Лагадек	Криза — це зіткнення з проблемами, які виходять за звичні рамки; необхідність діяти в умовах відсутності орієнтирів, які надавали сенс індивідуальним та колективним діям. Це надзвичайна ситуація, яка супроводжується дестабілізацією.
15	Ю. Розенталь і Б. Підженбург	Криза — ситуація, позначена високою небезпекою, станом невпевненості, відчуттям невідкладності.

\*Джерело: узагальнено автором з використанням [1, с. 7-8; 2; 3, с. 8, 37; 4].

Як свідчать наведені вище тлумачення, серед економістів немає єдності щодо визначення терміну криза, оскільки різні науковці асоціюють його з такими категоріями, як хвороба, негативне явище, протиріччя, втрата, небезпека, загроза, тимчасова фаза, критичний період, завершення або перелом під час будь-якого процесу тощо. Отже, звідси, згаданий термін має багато змістовних відтінків, інтерпретацій та сутнісних характеристик.

Розглянувши поняття терміну криза, далі проаналізуємо термін криза підприємства, під яким деякі науковці розуміють незапланований і небажаний процес, що призводить до різних проблем у діяльності підприємства — від простих перешкод у його функціонуванні через організаційні негаразди до більш складних (втрата платоспроможності, конкурентоспроможності, відхилення фактичних результатів від запланованих), а в подальшому — до банкрутства і ліквідації підприємства. Інші ж не ототожнюють це поняття з негативними тенденціями, а навпаки, пов'язують із процесами оздоровлення та новими радикальними рішеннями.

Аналіз різних наукових джерел дозволив виокремити основні підходи до визначення поняття криза підприємства (табл. 2):

1. Криза як руйнівна сила.
2. Криза як природне явище життєвого шляху підприємства.
3. Криза як фактор порушення рівноважного стану економічної системи.
4. Криза як потенціал змін.

*Таблиця 2. Наукові підходи до визначення поняття криза підприємства*

1. Криза як руйнівна сила
М.І. Туган-Барановський розглядав кризу як диспропорційність, анархію виробництва, а диспропорційність в умовах капіталізму вважав випадковістю. Він підкреслював, що криза є періодично повторюваним процесом в економіці.
Про економічну кризу, за визначенням Мерсера, йдеться в тому випадку, якщо «виникає небажаний стан економічних відносин, непереносиме критичне положення великих верств населення і галузей економіки».

В. Сомбарта визначає економічну кризу як «економічно негативне явище, при якому масово виникає небезпека для економічного життя, дійсності».
<b>2. Криза як природне явище життєвого шляху підприємства</b>
За В.О. Подольською: «криза на рівні підприємства — це форма порушення параметрів життєздатності підприємства, яка проявляє себе протягом певного періоду, характеризується закономірністю та циклічністю виникнення на різних етапах життєвого циклу підприємства, обумовлюється накопиченням протиріч у межах господарської системи та в перебігу її взаємодії з зовнішнім оточенням, має певні наслідки для можливостей його функціонування та розвитку».
З.Є. Шершньова: «Криза — загальна універсальна фаза будь-якого циклу, період порушення рівноваги».
І.А. Бланк стверджує: «... фінансова криза підприємства представляє собою одну з найбільш важливих форм порушення його фінансової рівноваги, що відображає циклічно виникаючі на протязі його життєвого циклу під впливом різноманітних факторів протиріччя між фактичним станом його фінансового потенціалу і необхідним обсягом фінансових потреб, що є джерелом найбільш небезпечних потенційних загроз його функціонуванню».
Є.С. Мінаєв і В.П. Панагушин зазначають, що «кризові ситуації виникають на всіх стадіях життєвого циклу підприємства і виражаються в коливаннях обсягу виробництва продукції, виникненні труднощів зі збутом продукції, надмірному зростанні заборгованості за податковими платежами тощо».
<b>3. Криза як фактор порушення рівноважного стану економічної системи</b>
За Дж. Хіксом, Дж. Дьюзенбері: «Криза є наслідком випадкових дій, імпульсів або шоків на економічну систему, що і викликає дисбаланси у фінансових і економічних відносинах учасників господарських процесів». До того ж вони акцентують увагу на періодичності появи кризи.
Р. Акофф: «Криза — це зміна тенденцій життєдіяльності системи, тобто порушення її стійкості, що радикальним чином її оновлює».
Ю.Є. Гайворонська зазначає: «Криза підприємства — це вияв протиріч між показниками розвитку структурних елементів всередині підприємства або елементів зовнішнього середовища, які ставлять під загрозу подальший розвиток підприємства».
Є.М. Коротков: «Криза — крайнє загострення суперечностей у соціально-економічній системі (організації), становить загрозу її життєстійкості в навколишньому середовищі».
За Ф. Поддєрьогіним: «Криза фінансова — фаза розбалансованості діяльності підприємства та обмежених можливостей впливу його керівництва на фінансові відносини».
А.М. Єсакова розглядає кризу як будь-яке відхилення від стану рівноваги.
Л.О. Лігоненко вважає, що кризовий стан системи є значним та тривалим порушенням рівноваги, проявом нездатності системи використовувати механізми внутрішньої саморегуляції.
<b>4. Криза як потенціал змін</b>
Л. Грінер у розробленій ним моделі життєвого циклу організацій зазначав, що протягом життя, коли організація потрапляє у кризові ситуації, можуть виникнути передумови для переходу її в нову фазу розвитку або вона ліквідується.
К. Ру-Дюфор визначає кризу як «нагромадження в організації чи її частині потенційних факторів, здатних перервати поточні й майбутні операції підприємства, стосуючись індивідів і співтовариства на фізичному, психологічному та екзистенційному рівні».
Т. Паучент і Е. Морін відзначають, що функція кризи має позитивний характер, оскільки дозволяє підприємствам навчитися, мобілізувати зусилля, спрямовані на зміни.

Джерело: сформовано автором за результатами дослідження [1; 2; 4; 5; 6, с. 336; 7; 8, с. 43; 9, с. 8; 10; 11; 12; 13; 14; 15].

Характеризуючи підходи наведені у табл. 2, зауважимо, що прихильники першого кризу розглядають як руйнівну силу, яка призводить до небажаного, негативного стану підприємства, при якому масово виникає небезпека для його економічного життя, дійсності. Другий визначає кризу як природне явище життєвого шляху підприємства, яке виникає на різних етапах і зумовлене накопиченням протиріч у межах господарської системи та в перебігу її взаємодії з зовнішнім середовищем, має певні наслідки для можливостей його функціонування й розвитку, виступає джерелом найнебезпечніших потенційних загроз його діяльності. Третій підхід характеризує кризу як фактор порушення рівноважного стану економічної системи, який є наслідком випадкового впливу внутрішнього або зовнішнього середовища на економічну систему, що викликає дисбаланси у діяльності підприємств. Четвертий розглядає кризу як потенціал змін, тобто вона слугує основою для навчання, оскільки змушує учасників переглядати власне бачення організації.

Розглянувши підходи до визначення криза підприємства, можна стверджувати, що вона є ситуативною характеристикою будь-якого суб'єкта і може відбутися на різних стадіях розвитку його життєвого циклу під впливом різноманітних факторів. Тому необхідна систематизація основних факторів, що зумовлюють появу та розгортання кризових явищ на підприємстві у вигляді їх класифікації.

Пропонуємо розглянути класифікацію кризових явищ за такими ознаками:

1. За місцем виникнення: внутрішні — формування та інтенсивність прояву спостерігаються безпосередньо на конкретному підприємстві, галузі чи в межах однієї країни; зовнішні — виникнення та інтенсивність прояву здійснюється в зовнішньому середовищі відносно підприємства.

2. За рівнем виникнення: мікроекономічні — характерні для окремого підприємства; мезоекономічні — їхня дія проявляється на галузевому рівні; макроекономічні — кризові явища виникають на державному рівні; міжнародні — здійснюються поза межами країни, пов'язані з діяльністю окремих іноземних партнерів.

3. За шириною захоплення: спеціалізовані (галузеві) — кризові явища, дія яких поширюється на діяльність спеціалізованих підприємств; локальні — охоплюють підприємства різних сфер у визначений проміжок часу але на певній визначеній території; групові — призводять до одночасного погіршення діяльності цілої групи підприємств.

4. За причинами виникнення: випадкові — відбуваються під впливом випадкових обставин; закономірні — є результатом закономірностей, що проявляються в природі й суспільстві; циклічні — постійно повторюються.

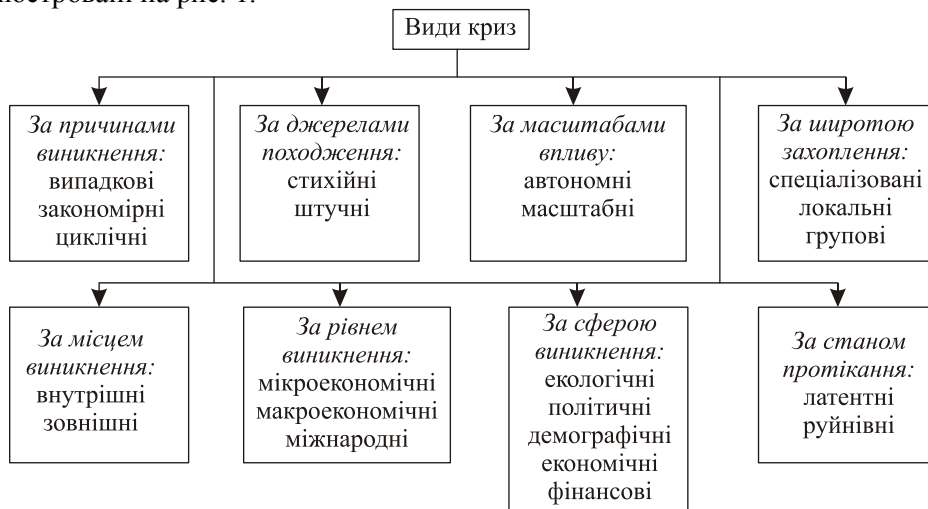
5. За джерелами походження: стихійні — залежать від форс-мажорних обставин; штучні — створені з певною метою.

6. За масштабами впливу: автономні — внутрішні кризи, які не поширюють свій вплив на інших суб'єктів господарювання і не виходять за визначені межі; масштабні — з часом поширюють свій негативний вплив на інших суб'єктів господарювання, галузі чи країни.

7. За станом протікання: латентні — характеризуються тривалим накопиченням негативних явищ та їх помірним і поступовим проявом; руйнівні — швидкими темпами накопичують негативні явища і одночасно проявляють свій вплив.

8. За сферою виникнення: екологічні; економічні; політичні; фінансові; демографічні та інші [16].

Усі класифікаційні ознаки кризи, які були перераховані вище, проілюстровані на рис. 1.



**Рис. 1. Класифікація кризових ознак [16]**

Представлена класифікація значно розширює змістовність поняття «криза», що дає можливість вчасно виявити кризові явища та розробити дієві механізми їх подолання.

Але на наше переконання найважливіше значення в процесі дослідження має виокремлення груп зовнішніх (екзогенних) і внутрішніх (ендогенних) кризових факторів та виділення різноманітних факторіальних підгруп у межах кожної з них.

Зовнішні фактори кризового розвитку поділяються під час аналізу на три підгрупи:

– соціально-економічні фактори загального розвитку країни. Серед них розглядаються тільки ті, які негативно впливають на господарську діяльність цього підприємства, тобто становлять загрозу його банкрутства;

– ринкові фактори. При їх розгляді досліджуються негативні для цього підприємства тенденції розвитку товарного (як за сировиною і матеріалами, так і за продукцією, що виробляється) і фінансового ринків;

– інші зовнішні фактори. Їх склад підприємство визначає самостійно, з урахуванням специфіки своєї діяльності [17, с. 240].

Зовнішні фактори мають переважно об'єктивний, загальноекономічний, стратегічний характер, що посилюється під впливом ринкових та інших факторів, на які будь-який господарюючий суб'єкт не може вплинути.

Внутрішні (ендогенні) фактори кризового розвитку також поділяються у процесі аналізу на три підгрупи, які пов'язані з: операційною, інвестиційною, фінансовою діяльностями [17, с. 240]. Вони відображаються на результатах підприємства; їх можна передбачити і своєчасно виявити.

### **Висновки**

Проаналізувавши фактори, які негативно впливають на діяльність господарюючого суб'єкта, зазначимо, що досить часто такі проблеми можуть виникнути в окремих підприємствах навіть за умови фінансової стабільності на рівні країни чи певного регіону.

Криза відкриває те, що в нормальній ситуації невидиме, тому необхідна своєчасна та правильна оцінка факторів, які зумовлюють виникнення кризи, що дасть можливість визначити шляхи уникнення кризової ситуації, покращити показники ефективності діяльності підприємства, приводячи в рух трансформаційні сили, які сприяють еволюції подальшого розвитку господарюючого суб'єкта і підвищенню в майбутньому стійкості та його загального зростання.

### **Література**

1. *Скібіцький О.М.* Антикризовий менеджмент: Навч. посібник / Скібіцький О. М. — К.: Центр учбової літератури, 2009 — 568 с.
2. *Дробишева О.О.* Поняття, стадії та особливості криз у процесі управління промисловими підприємствами / О.О. Дробишева // Економіка промисловості. — 2009. — № 4. — С. 157 – 162.
3. *Антикризове управління підприємством: Навч. посіб.* / А.М. Штангрет, О.І. Копилук— К.: Знання, 2007. — 335 с.
4. *Чернявський А.Д.* Антикризове управління підприємством: Навч. посіб. / Чернявський А.Д. — К.: МАУП, 2006. — 256 с.
5. *Економіка* підприємства [Текст]. [Кол. авторів]. — М.: ИНФРА-М, 2001. — 439 с.
6. *Бандурин, В.В.* Проблемы управления несостоятельными предприятиями в условиях переходной экономики [Текст] / В.В. Бандурин, В.Е. Ларицкий. — М.: Наука и экономика, 1999. — 164 с.
7. *Подольська В.О.* Фінансовий аналіз: Навч. Посібник \ Подольська В.О. — К.: Центр навчальної літератури, 2007. — 488 с.
8. *Бланк І.А.* Фінансова стратегія підприємства / Бланк І.А. — К.: Ельга; Ніка-Центр, 2004. — 720с.
9. *Антикризисное управление* [Текст]: учеб. пособие / [В.Г. Кръжановский и др.]; под ред. Е.С. Минаева, В.П. Панагушина. — М.: ПРИОР, 1998. — 432 с.
10. *Садеков, А.А.* Управление предприятием в условиях кризиса [Текст]: моногр. / А. Садеков, В. В. Цурик. — Донецк: ДонГУЭТ, 2006. — 178 с.
11. *Акофф Р.* Планирование будущего корпорации / Акофф Р. — М.: Прогресс, 1985. — 327 с.
12. *Гайворонська, Ю.Є.* Методичні основи функціонування механізму антикризового управління підприємством [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 010203 «Економіка» / Ю. Є. Гайворонська. — К., 2006.
13. *Есакова А.М.* Место антикризисного управления в общей стратегии фирмы. Проблемы и опыт антикризисного управления / А.М. Есакова // Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции. — Пенза: [б. и.] 2001. — С. 37 – 40.

14. Лігоненко Л.О. Антикризове управління підприємством: теоретико-методологічні засади та практичний інструментарій: Монографія / Лігоненко Л.О. — К.: Наукова думка, 2000. — 390 с.

15. Pauchant T.C. La gestion systemique des crises et la prevention de la contr-production / T.C Pauchant, E.M. Morin // Rev francaise de gestion. — 1996. — № 108. — P. 80 – 99.

16. Кудлаєнко С.В. Наукові засади кризових коливань / С.В. Кудлаєнко // Культура народів Причорномор'я. — 2009. — №171. — С. 141 – 143.

17. Кризовий стан сільськогосподарських підприємств: передумови і симптоми виникнення кризи / Бюлетень Міжнародного Нобелівського економічного форуму. — 2010. — № 1 (3), 1 — С. 237 – 244.

## **КРАТЕГОРИИ КРИЗИС И КРИЗИС ПРЕДПРИЯТИЙ И ФАКТОРЫ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ**

**О.В. Тур**

*Национальный университет пищевых технологий*

*Осуществлено исследование категорий кризис и кризис предприятия. Проанализированы определения понятий кризис предприятия и объединены в следующие подходы: кризис как разрушительная сила; кризис как естественное явление жизненного пути предприятия; кризис как фактор нарушения равновесного состояния экономической системы; кризис как потенциал изменений. Отметим, что сторонники первого рассматривают кризис как разрушительную силу, которая приводит к нежелательному состоянию предприятия, при котором массово возникает опасность для его экономической жизни, действительности. Второй — определяет кризис как естественное явление жизненного цикла предприятия, которое возникает на различных этапах и обусловлено накоплением противоречий в рамках хозяйственной системы. При этом имеет определенные последствия для функционирования хозяйствующего субъекта и является источником наиболее опасных потенциальных угроз его деятельности. Третий подход характеризует кризис как фактор нарушения состояния экономического равновесия, который является следствием случайных воздействий, внутренней или внешней среды на экономическую систему, что вызывает дисбалансы в деятельности предприятия. Четвертый рассматривает кризис как потенциал изменений, то есть основой для обучения, поскольку заставляет участников просматривать собственное видение системы функционирования предприятия. Характеристика данных подходов позволила полного понимания определенного понятия, и определить его основные факторы, которые являются причиной появления и развертывания кризисных явлений на предприятии, в виде классификации. Значительно расширяет содержательность понятия «кризис предприятия» и дает возможность своевременно выявить кризисные явления и разработать действенные механизмы их преодоления*

**Ключевые слова:** кризис, кризис предприятия, кризисные явления, факторы кризиса.

УДК 339: 658.86/.87

## **CHOOSING THE OPTIMAL FORM OF PAYMENTS FOR INTERNATIONAL MANAGEMENT IN THE FOOD INDUSTRY ENTERPRISES**

**R. Rudnitska, I. Tykha**

*National University of Food Technologies*

---

**Key words:**

International accounts  
Bank transfer  
Letter of credit  
Collection  
Payment on open account

**Article history:**

Received 01.07.2013  
Received in revised form  
08.07.2013  
Accepted 20.07.2013

**Corresponding author:**

R. Rudnitska  
E-mail:  
rita1605@i.ua

---

**ABSTRACT**

This article considers the main documentary forms of international payments, their advantages and disadvantages. The factors influencing the choice of form of international payments are studied. The study results show that the optimal form of payments for the food industry enterprises is a documentary collection

## **ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ ФОРМИ РОЗРАХУНКІВ В УПРАВЛІННІ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

**Р. Рудніцька, І. Тюха**

*Національний університет харчових технологій*

*У статті розглянуто основні документарні форми міжнародних розрахунків, їх переваги та недоліки. Проаналізовано фактори, що впливають на вибір форми міжнародних розрахунків. За проведеними дослідженнями встановлено, що оптимальною формою розрахунків для підприємств харчової промисловості є документарне інкасо.*

**Ключові слова:** міжнародні розрахунки, банківський переказ, акредитив, інкасо, розрахунки за відкритим рахунком.

На сьогодні Україна досить широко залучена в процес міжнародних торговельних відносин. У зв'язку з постійним здійсненням експортно-імпорتنих операцій питання організації міжнародних розрахунків є дуже актуальним як для вітчизняних економічних суб'єктів, так і для їх іноземних контрагентів.

Міжнародні розрахунки — це грошові розрахунки між суб'єктами міжнародної діяльності, що пов'язані з рухом товарно-матеріальних цінностей і послуг у міжнародному обігу.

Форма міжнародних розрахунків — це спосіб оформлення, передавання та оплати товаророзпорядчих і платіжних документів, що використовуються в міжнародній практиці. Виділяють чотири основні форми міжнародних розрахунків: банківський переказ, розрахунки за відкритим рахунком, інкасо, акредитив [1].

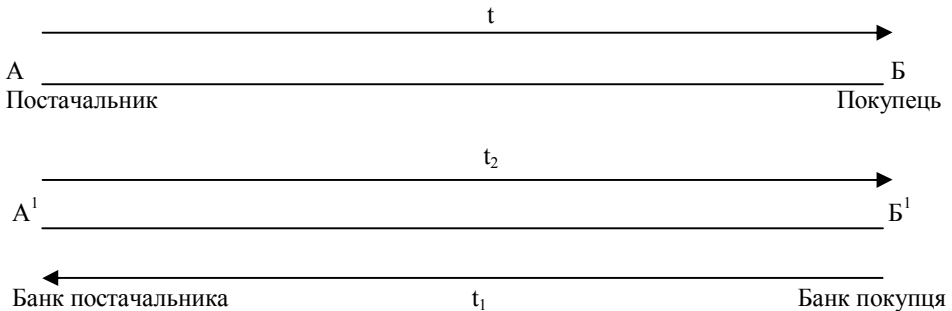
Проблемам розвитку міжнародних розрахунків підприємств присвятили свої роботи такі науковці та вчені, як: Балабанова І.Т., Береславська І.О., Боднар Н.А., Губарева І.О., Домрачев В.М., Іваненко І.А., Кредисов А.І., Мороз А.М., Музичко О.М., Соловей Н.В., Ставицька Г.В., Фаюра Н.Д., Чиж Н.М., Югас Е.Ф., Ющишина Л.О. та ін.

Вибір найбільш оптимальної форми розрахунків на підприємстві можна здійснити за допомогою економічно-математичних методів, зокрема методом лінійної оптимізації, яку запропонував О.Т. Левандівський.

Будь-яка організація розрахункових відносин пов'язана з певними витратами, які, у свою чергу, визначаються показниками ефективності використання обігових коштів на підприємстві. Чим тривалішим є термін відволікання із господарського обороту обігових коштів, тим більше зростає у підприємства потреба в обігових коштах і воно несе додаткові витрати.

Термін відволікання обігових коштів з обороту підприємства, у свою чергу, залежить від часу документообороту тієї чи іншої форми безготівкових розрахунків.

Документооборот являє собою систему оформлення, використання і руху розрахункових документів (рис. 1).



**Рис. 1. Технологія руху документів і здійснення безготівкових розрахунків:**

де А — дата відвантаження продукції постачальником; В — дата надходження продукції покупцеві; А<sup>1</sup> — дата надходження платежу на рахунок постачальника; В<sup>1</sup> — дата списання коштів з рахунку постачальника; t — час руху продукції від постачальника до покупця; t<sub>1</sub> — часу руху розрахункових документів від покупця до постачальника; t<sub>2</sub> — час руху розрахункових документів від покупця до постачальника.

З наведеної схеми можна визначити в технології розрахунків такі функціональні залежності:  $B = A, t$ ;  $B^1 = A, B, t_1, t$ . Коли оплата постачальнику відбувається після відвантаження продукції, то  $A^1 = B^1, t_2$ .



Якщо у розрахунках використовується такий розрахунковий документ як платіжна вимога-доручення, то:  $A^1 = t_1 B^1, t_2$ .

Для визначення витрат постачальника ( $B_1$ ), які пов'язані з відсутністю в його обороті коштів протягом певного періоду, потрібно враховувати таку залежність:  $B_1 = t, t_1, t_2$ . Покупець, у свою чергу, також може визначити свої витрати ( $B_2$ ), які пов'язані з відсутністю в його обороті коштів протягом певного часу. Для цього він може використовувати залежність типу:  $B_2 = t_2, t, A, B$ .

Використовуючи акредитивну форму розрахунків, необхідно враховувати, що кошти перераховуються з рахунку покупця у банк постачальника і депонуються на окремому рахунку до появи розрахункових документів, які підтверджують фактичне відвантаження продукції. Таким чином, дата відвантаження продукції постачальником і дата надходження платежу на його рахунок збігаються, тобто  $A = A^1$ . При цьому витрати постачальника  $B_1 = 0$ . Це означає, що при використанні такої форми розрахунків вилучення коштів з обороту відбувається тільки в покупця на термін використання акредитиву.

Таким чином, на основі порівняння витрат постачальника чи покупця при здійсненні розрахунків можна визначити найбільш ефективну форму безготівкових розрахунків для конкретних умов. [3]

Дослідження валютно-фінансових умов зовнішньоторговельних контрактів показало, що при проведенні торговельних операцій важливим є правильний вибір форми розрахунків, оскільки він дає змогу контрагентам зменшувати витрати і ризики невиконання протилежною стороною своїх зобов'язань за контрактом.

На вибір форм міжнародних розрахунків впливає ряд чинників: вид товару, який є об'єктом зовнішньоторговельної угоди; наявність кредитної угоди; платоспроможність і репутація контрагентів, що визначає можливість компромісу між ними; рівень попиту і пропозиції на даний товар на світових ринках [4].

За даними декількох провідних банків, в Україні структура зовнішньоекономічних розрахунків розподіляється приблизно таким чином: на частку банківських переказів припадає близько 90 %, на частку акредитива — 9 %, на інкасо — 1 % [2].

Банківський переказ (bank transfer) — просте доручення банку своєму банку-кореспонденту виплатити певну суму грошей на прохання і за рахунок переказодавця іноземному отримувачу (бенефіціару) з визначенням способу відшкодування банку-платнику виплаченої ним суми [4].

Банківський переказ є найбільш поширеною формою безготівкових розрахунків в Україні, що зумовлюється технологічною простотою його здійснення та короткими строками розрахунків. Проте, при використанні розрахунків банківським переказом немає гарантії для експортера на оплату відправлених ним товарів і тому виникає ризик щодо втрати валютних коштів. У міжнародній практиці для забезпечення платежів використовується банківська гарантія фінансового платежу. Але банківський переказ регулюється національним законодавством і тому виникають суперечності при використанні такої форми розрахунків із іноземними партнерами, оскільки в Україні не застосовується така банківська гарантія фінансового платежу [6].

Розрахунки за відкритим рахунком передбачають періодичні платежі імпортера експортеру після одержання товару. Сума поточної заборгованості враховується в книгах торгових партнерів. Відкритий рахунок використовують при розрахунках між: фірмами, пов'язаними традиційними торговельними відносинами; ТНК та їх закордонними філіями за експортними поставками; експортером і брокерською фірмою; змішаними фірмами за участю експортера; за товари, відправлені на консигнацію для продажу зі складу; за реалізацію власного товару іноземній філії. Розрахунки за відкритим рахунком найвигідніші для імпортера, оскільки він має певну відстрочку оплати за відсутності ризику щодо обсягу комплектації і термінів поставки товару. Для експортера ця форма розрахунків найменш вигідна, тому що не гарантує своєчасної плати, уповільнює оборотність капіталу, інколи спричиняє необхідність вдаватися до банківського кредиту.

Інкасо — це банківська операція, за допомогою якої банк за дорученням свого клієнта (експортера) отримує на основі розрахункових документів суму коштів, що йому належить, від платника (імпортера) за відвантажені йому товари чи надані послуги і зараховує ці кошти на рахунок клієнта-експортера у себе в банку. При цьому інкасо являє собою тільки інкасування паперів і банк не гарантує оплату коштів експортеру за відвантажений товар чи надані послуги. Инкасова форма розрахунків певною мірою вигідна експортеру тим, що дає захист його прав на товар до моменту оплати документів (якщо, звичайно, експортер не дав інструкції про видачу документів без оплати). Ця форма розрахунків також вигідна імпортерам, оскільки вона припускає оплату реально поставленого товару, а витрати з проведення інкасової операції є відносно невеликими. Застосування інкасо регулюється «Уніфікованими правилами інкасо», прийнятими в 1978 році Міжнародною торговельною палатою [7].

Акредитив — договір, що містить зобов'язання банку-емітента, за яким цей банк за дорученням клієнта (заявника акредитива) або від свого імені проти документів, які відповідають умовам акредитиву, зобов'язаний виконати платіж на користь бенефіціара або доручає іншому (виконуючому) банку здійснити цей платіж [8]. Акредитив для імпортера передбачає: високу комісію; використання банківського кредиту; іммобілізацію та розпилення його капіталу — відкриття акредитиву до отримання і реалізації товарів.

Акредитив для експортера означає: зобов'язання банку оплатити; надійність розрахунків і гарантію своєчасної оплати товарів, тому що це здійснює банк; швидкість отримання платежу; отримання дозволу імпортера на переказ валюти в країну експортера при виставленні акредитиву в іноземній валюті.

Застосування акредитивів у міжнародних розрахунках регулюється Уніфікованими правилами і звичаями для документарних акредитивів, які розроблені і затверджені Міжнародною торговою палатою (1993) [9].

Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України та НБУ «Про типові платіжні умови зовнішньоекономічних договорів (контрактів) і типові форми захисних застережень до зовнішньоекономічних договорів (контрактів), які передбачають розрахунки в іноземній валюті» №444 від 21.06.1995, найбільш вигідними для України формами розрахунків є документарний акредитив та документарне інкасо [10].

Акредитивна форма розрахунків мало використовується в Україні, оскільки має високу вартість і складність виконання. Хоча з 2008 року зросла тенденція до зростання обсягів використання такої форми розрахунків. Це пов'язано із нестабільною економічною ситуацією в світі та недовірою до ділових партнерів. Крім того, такою формою розрахунків можуть скористатися тільки ті суб'єкти зовнішньоекономічної діяльності, що здійснюють операції на великі суми грошей. Перевагу такій формі розрахунків надають підприємства авіапромисловості, машинобудування та кораблебудування [6].

### **Висновки**

Таким чином, враховуючи вище сказане оптимальною формою розрахунків для підприємств харчової промисловості є документарне інкасо з таких причин: на відміну від банківського переказу, який найчастіше використовується на даний час, розрахунки за інкасо регулюються не лише нормами національного законодавства, але й міжнародними правилами, що не викликатиме суперечностей між партнерами; це досить недорога форма розрахунків і тому застосовується для виконання угод на незначні суми.

Окрім цього інкасо має суттєві переваги, які позитивно вплинуть на управління зовнішньоекономічною діяльністю: зручність (банк, який має відділення та мережу кореспондентів, допомагає уникнути різних проблем пов'язаних з міжнародними розрахунками (інкасо), застосувавши ефективний спосіб обробки документів, розрахунків і зв'язку); збільшення конкурентоспроможності (для експортера інкасо виступає менш тривалим та обтяжливим засобом досягнення домовленості, ніж акредитив. Отже, у експортера є можливість продати товар за нижчою ціною, збільшуючи свою конкурентоспроможність); зменшення ризику дострокової передачі товарів (експортер може захиститися від передачі товарів до того, як імпортер здійснить платіж. Інкасо передбачає менший ступінь безпеки для експортера, ніж передплата готівкою чи акредитив. Але, якщо експортереві не потрібен надійний захист від політичного та комерційного ризику за даної концентрації угод, або негайна оплата товарів є не обов'язковою, інкасо може бути оптимальною формою розрахунку).

### **Література**

1. *Петрашко Л.П.* Міжнародні фінанси/ Петрашко Л.П. [навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц]. — К.: КНЕУ, 2003. — 221 с.
2. *Стадницький Ю.І.* Сучасні аспекти розвитку міжнародних розрахунків вітчизняних підприємств / Стадницький Ю.І., Коваль Л.М., Савіцький А.В. — К.: Інноваційна економіка. — 2012. — №11. — С. 52.
3. *Рибіна Л.О.* Безготівкові розрахунки / Л.О. Рибіна. — Суми : Довкілля, 2006. — 245 с.
4. *Бердар. М.М.* Фінанси підприємств. / Бердар. М.М. [навч. посіб ]. — К.: Центр учбової літератури, 2010. — 352 с.
5. *Арбузов С.Г.* Банківська енциклопедія / С.Г. Арбузов, Ю.В. Колобов, В.І. Міщенко, С.В. Науменкова. — К.: Центр наукових досліджень Національного банку України: Знання, 2011. — 504 с.

6. *Види безготівкових розрахунків в іноземній валюті*/ Михасик О.Д. // Науковий вісник Національного університету ДПС України. — 2011. — №3 (54).

7. *Міжнародні фінанси* [Д'яконова І.І., Макаренко М.І. та ін. ]; [навч. посібник]. — К.: Центр учбової літератури, 2013. — 548 с.

8. *Постанова* НБУ «Про затвердження Інструкції про безготівкові розрахунки в Україні в національній валюті» (Інструкція, п.1.4) 21.01.2004 № 22.

9. *Міжнародна економіка* [Білоцерківець В.В., Завгородня О.О., Лебедева В.К. та ін. ]; [підручник] / за ред. А.О. Задой, В.М. Тарасевича — К.: Центр учбової літератури, 2012. — 416 с.

10. *Використання акредитива при розрахунках.* / Бондаренко І.А. // Фінанси України. — 2009. — №3. — с.114.

## **ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ФОРМЫ РАСЧЕТОВ В УПРАВЛЕНИИ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Р. Рудницкая, И. Тюха**

*Национальный университет пищевых технологий*

*В статье рассмотрены основные документальные формы международных расчетов, их преимущества и недостатки. Проанализированы факторы, влияющие на выбор формы международных расчетов. По проведенным исследованиям установлено, что оптимальной формой расчетов для предприятий пищевой промышленности является документальное инкассо.*

**Ключевые слова:** *международные расчеты, банковский перевод, аккредитив, инкассо, расчеты по открытому счету.*

## EVALUATION OF MEAT-PROCESSING PLANTS RESTRUCTURING

**I. Uhrimova**

*National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»*

**I. Markina**

*Poltava National Technical Yuriy Kondratyuk University*

---

**Key words:**

Restructuring  
Restructuring  
Performance restructuring  
Algorithm selection  
Logical system performance restructuring

**Article history:**

Received 04.04.2013  
Received in revised form  
01.06.2013  
Accepted 07.08.2013

**Corresponding author:**

E-mail:  
npnuht@ukr.net

---

**ABSTRACT**

In this article the author developed methods for assessing the economic efficiency of restructuring of meat processing plants. It was presented recommendations for improve the data management processes.

Determined that the decision to restructure should be based on an integrated assessment of performance indicator of enterprise restructuring.

Based on various authors' statements it was summarized the specifics of economic analysis at the stage of restructuring decision. The factors that determine the system performance analysis was isolated. The author did systematised logical system of restructuring performance. A performance of meat processing plants' restructuring was developed.

---

## ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РЕСТРУКТУРИЗАЦІЇ М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ

**І.В. Угрімова**

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»*

**І.А. Маркіна**

*Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка*

*В статті автором розроблені методи оцінки економічної ефективності процесів реструктуризації м'ясопереробних підприємств. Представлено рекомендацій по вдосконаленню управління даними процесами.*

*Визначено, що рішення щодо проведення реструктуризації має проводитися на основі оцінки інтегрального показника ефективності реструктуризації підприємства. Узагальнивши точки зору різних авторів щодо особливостей економічного аналізу процесів реструктуризації на етапі прийняття рішення, було виділено чинники, що визначають систему показників аналізу.*

*Автором систематизовано логічну систему показників ефективності реструктуризації.*

*Розроблено показники ефективності реструктуризації м'ясопереробних підприємств.*

**Ключові слова:** реструктуризація, процес реструктуризації, показники ефективності процесів реструктуризації, алгоритм вибору, логічна система показників ефективності реструктуризації

Враховуючи складний характер процесів реструктуризації м'ясопереробних підприємств та унікальність кожного з них, яка визначається метою, завданнями, обраним напрямом реструктуризації, рівнем доступності, повноти, достовірності інформаційної бази, а також, враховуючи високі ризики, зумовлені невизначеністю, що супроводжує прийняття стратегічних рішень, призводить до неможливості розробки єдиної уніфікованої системи показників для аналізу реструктуризаційних процесів. У той же час, представляється можливим виділити групи показників обов'язкові для обґрунтування ефективності процесів реструктуризації та напрями удосконалення підходів до оцінки ефективності реструктуризації м'ясопереробних підприємств.

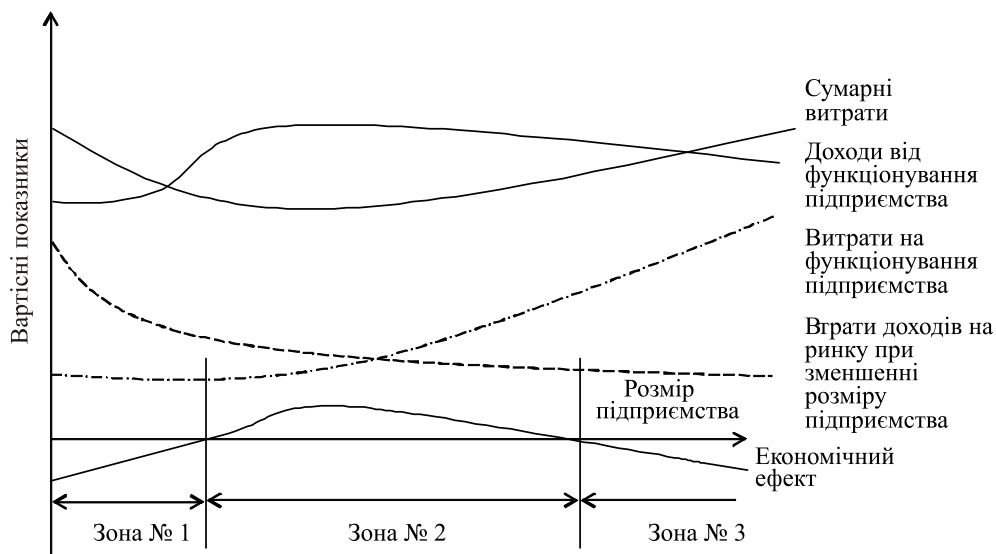
Дослідження різних аспектів проблеми реструктуризації підприємств знайшли досить широке відображення у роботах вітчизняних та зарубіжних вчених, а саме: Аістової М.Д., Акімової І.М., Алпатова А.О., Амоша О.І., Андрушків Б.М., Аптекарь С.С., Бабій І.В., Белих Л.П., Білопольський М.Г., Гадецький В.Г., Геєць В.М., Гриценко Н.В., Денісової О.І., Довбні С.Б., Кальніченко Л.Ф., Качан І.В., Кизим М.О., Коломицевої Л.О., Лепьохіна І.О., Мазура І.І., Маркіна І.А., Мендрула А.Г., Пономаренко В.С., Прушківський В.Г., Тридіда О.М. Тутуджяна А.К., Шевченко В.В., Юрій С.І. та інші. Разом з тим недостатньо уваги приділяється питанням щодо визначення груп показників обов'язкових для обґрунтування ефективності процесів реструктуризації та удосконалення методичних підходів до оцінки ефективності реструктуризації м'ясопереробних підприємств, що ставить дану проблему у розряд актуальних.

**Отже, метою дослідження є розробка методів оцінки економічної ефективності процесів реструктуризації м'ясопереробних підприємств та рекомендацій по вдосконаленню управління цими процесами.**

Теоретично, для визначення оптимальної форми розвитку підприємства здійснюється своєрідне балансування витрат і доходів, реалізується принцип компромісного рішення, при якому додаються зусилля з метою досягнення найкращого співвідношення між балансованими показниками. По суті ця процедура зводиться до співставлення витрат, пов'язаних з функціонуванням підприємства, і втрат доходів на ринку збуту продукції, які ростуть при зменшенні розмірів м'ясопереробного підприємства, з доходами від функціонування підприємства з урахуванням очікуваних ефектів. Ми представили вплив розміру м'ясопереробного підприємства на економічну ефективність діяльності у вигляді графіку, наведеного на рис. 1.

Зона № 2 на рис. 1 характеризується задовільним розміром м'ясопереробного підприємства і позитивним економічним ефектом його функціонування. Тому має сенс розширити масштаби підприємства, з тим, щоб у кінцевому підсумку підвищити доходи підприємства. При цьому неминуче деяке збільшення витрат.

Зона № 1 характеризується негативним ефектом, обумовленим високим рівнем сумарних витрат, пов'язаних з великими втратами доходів на ринку. У зоні № 3 негативний економічний ефект обумовлений високим рівнем витрат на функціонування великого м'ясопереробного підприємства.



**Рис. 1. Гіпотетична схема впливу розміру м'ясопереробного підприємства на економічну ефективність діяльності [Систематизовано автором]**

Ухвалення рішення щодо проведення реструктуризації на наш погляд має проводитися на основі оцінки інтегрального показника ефективності реструктуризації підприємства.

Узагальнивши точки зору різних авторів щодо особливостей економічного аналізу процесів реструктуризації на етапі прийняття рішення, ми виділили наступні чинники, що визначають систему показників аналізу:

- вид реструктуризації (зміна масштабу підприємства або зміна внутрішньої структури підприємства, об'єднання або розподіл);
- цілі реструктуризації (при об'єднанні — повне об'єднання, отримання корпоративного контролю, об'єднання заради стратегічних цілей на основі договору без організаційно-правових змін; при розподілі — виділення бізнес-одиниць, продаж активів);
- напрям реструктуризації (при об'єднанні — горизонтальний, вертикальний, конгломератний; при розподілі — юридичний, предметний, територіальний, управлінський);
- характер процесу (дружній або примусовий «ворожий»).

Для кожного виду реструктуризації характерні специфічні цілі, завдання та етапи аналізу, а, отже, і показники ефективності процесу. Прогнозний економічний аналіз ефективності реструктуризації підприємств, на наш погляд, може складатися з наступних етапів:

1 етап: обґрунтування необхідності реструктуризації передбачає наступні напрямки аналізу: зовнішній фінансово-інвестиційний аналіз; внутрішньогосподарський економічний аналіз бізнес-процесів; аналіз у системі маркетингу;

2 етап: оцінка ефективності реструктуризації передбачає:

- для об'єднання підприємств — вибір підприємства з метою інтеграції, оцінку перспективної ефективності об'єднання. При виборі мети необхідна оцінка резуль-

татів господарської діяльності приєднуваного підприємства, його інвестиційної привабливості, що вимагає урахування цілей інтеграції (повне об'єднання, отримання корпоративного контролю, об'єднання заради стратегічних цілей), напрямки інтеграції (горизонтальний, вертикальний, конгломератний) та її характеру (дружня або примусова «ворожа»). У довгостроковій перспективі в якості показників успішного проведення інтеграції пропонується використовувати підвищення інвестиційної привабливості, конкурентоспроможності та ринкової вартості підприємства з урахуванням ризиків;

– для розподілу — визначення найбільш «відстаючого» активу, оцінку ефективності виділення або продажу активу. Вибір активу буде спиратися на проведений внутрішньогосподарський економічний аналіз бізнес-процесів, а ефективність залежатиме від вартості бізнесу, що продається, зниження податкового навантаження і величини господарських ризиків (співвідношення «ризик-прибутковість»).

З точки зору інтересів власників підприємства, відповідний варіант реструктуризації має бути спланований таким чином, щоб, по-перше, забезпечити максимально можливий приріст вартості бізнесу для його власників і, по-друге, уникнути суперечностей з іншими зацікавленими сторонами, перш за все кредиторами, працівниками та місцевою владою.

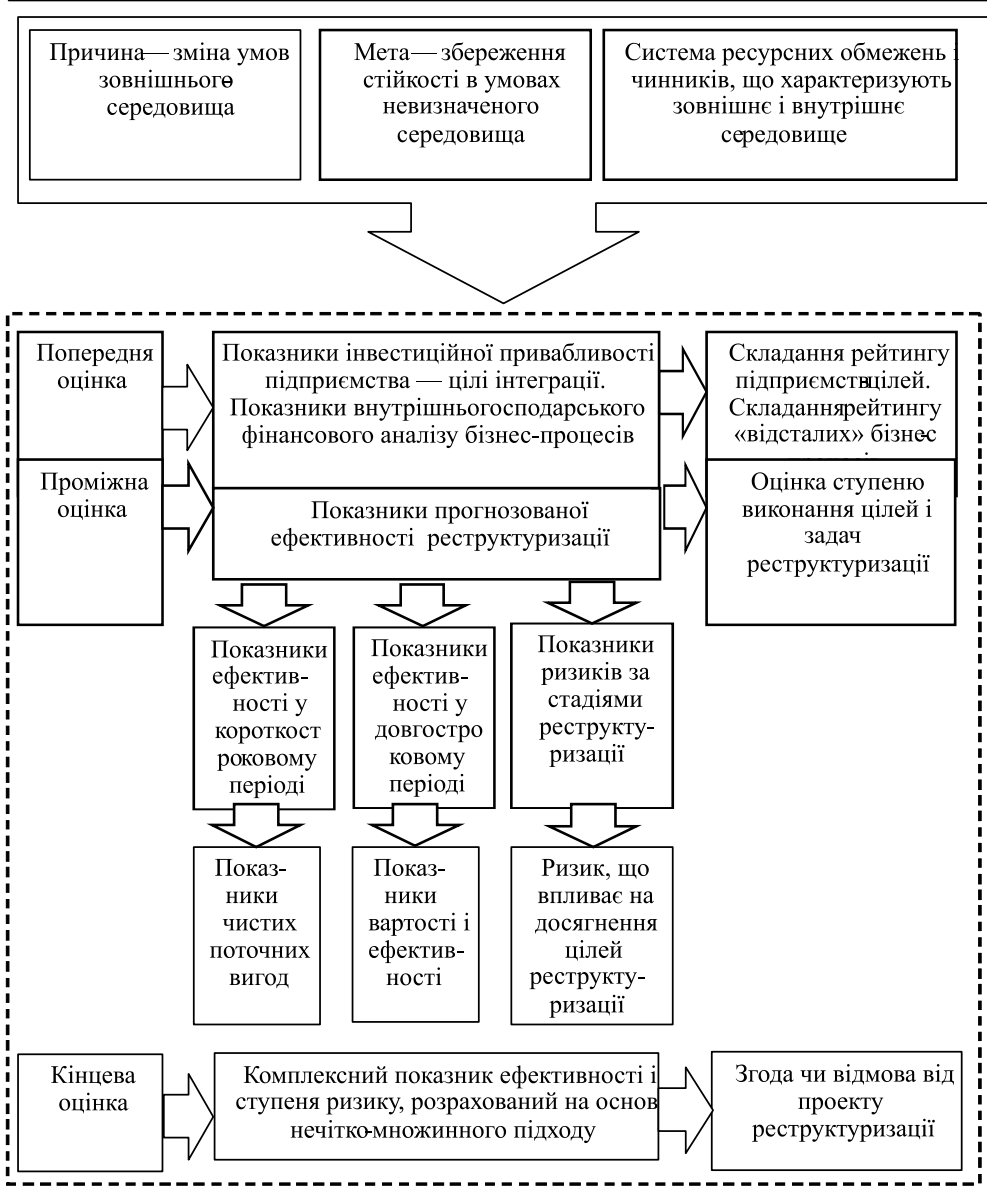
3 етап: розробка стратегії реструктуризації — аналітичне обґрунтування стратегічного і фінансового планів реструктуризації.

Методика проведення зовнішнього фінансово-інвестиційного та внутрішньогосподарського фінансово-економічного аналізу бізнес-процесів широко висвітлена в економічній літературі. Для аналізу в системі маркетингу можна скористатися показниками конкурентоспроможності бізнесу і його перспективності. На основі багатофакторної оцінки координат проводять позиціонування бізнесу у конкурентному бізнес-просторі для визначення стратегії розвитку підприємства [5]. Для прогнозного аналізу ефективності процесів реструктуризації підприємств (етап 2) ми розробили схему показників (рис. 2), що відображає основні тематичні блоки.

Важливу роль в обґрунтуванні доцільності проведення реструктуризації, оцінці ефективності реструктуризації та визначенні ступеню ризику відіграє аналіз інвестиційної привабливості підприємства [5]. Інвестиційна привабливість — це наявність економічного ефекту (доходу) від вкладень вільних коштів у цінні папери підприємства при мінімальному рівні ризику. Для аналізу інвестиційної привабливості підприємства пропонується використовувати методику професора Д. А.Єндовицького [4].

Ми пропонуємо представити ієрархічну класифікацію показників, що впливають на ефективність реструктуризації, у вигляді дерева, зображеного на рис. 3. При цьому кореневою вершиною є комплексний показник ефективності реструктуризації підприємства ( $E_p$ ), всіячі вершини інтерпретуються як показники, що частково впливають ( $x_1, x_2, \dots, x_{11}$ ), вершини проміжного рівня — згортки показників, що впливають ( $y_1, y_2, y_3$ ). Опис значення показників наведено у табл. 1.



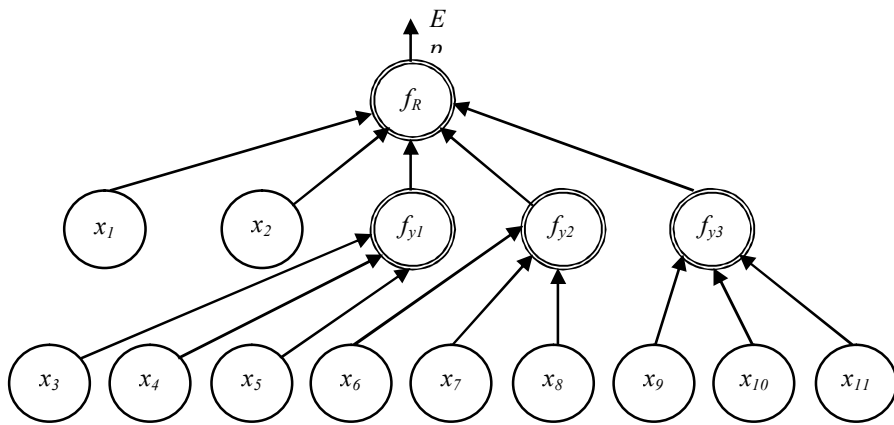


**Рис. 2. Логічна система показників ефективності реструктуризації**  
[Систематизовано автором]

Вибір даного нами підходу обумовлений тим, що в умовах динамічності і невизначеності зовнішнього середовища значний внесок в ефективність реструктуризації м'ясопереробних підприємств в Україні вносять не тільки показники вартості підприємства, але й показники конкурентоспроможності підприємства, якість і ціна продукції, рівень сервісу, географічна і тимчасова доступність продукції, імідж підприємства тощо. Фінансово-економічні показники відображають виключно результати діяльності підприємства, однак не розкривають

шляхи їх досягнення. Крім того, за допомогою одних лише фінансово-економічних показників неможливо проконтролювати ефективність інвестування в нематеріальні активи (бренд, репутація, персонал), між тим, саме від них багато у чому залежить успіх підприємства на ринку.

Для оцінки таких показників найчастіше застосовують експертні оцінки, що містять значну частку невизначеності. При цьому невизначеність вихідних даних пов'язана з неможливістю проведення дорогих повномасштабних досліджень, або з обмеженим доступом до достовірної фінансової звітності підприємств або, навпаки, надмірністю інформації, що приводить до затримок у прийнятті управлінських рішень. При розробці довгострокової фінансово-економічної стратегії реструктуризації м'ясопереробних нами пропонується, насамперед, визначити достатні (раціональні) або оптимальні інтервальні значення ефекту реструктуризації з позиції збільшення вартості бізнесу.



**Рис. 3. Ієрархічна класифікація показників, що впливають на ефективність реструктуризації м'ясопереробного підприємства [Розроблено автором]**

**Таблиця 1. Показники ефективності реструктуризації м'ясопереробних підприємств [Розроблено автором]**

Позначення	Найменування	Опис	Напрямок реструктуризації (сфера використання показника)		
			«кризовий»	«еволюційний»	«превентивний»
$y_1$	Зміна вартості підприємства	Узагальнюючий показник, на основі якого можна оцінити ефективність діяльності підприємства, а також якість прийнятих управлінських рішень	+	+	+
$y_2$	Зміна конкурентно-спроможності підприємства	Зміна маркетингових можливостей, виробничо-фінансових можливостей, інтелектуальних можливостей	+	+	+

Позначення	Найменування	Опис	Напрямок реструктуризації (сфера використання показника)		
			«кризовий»	«еволюційний»	«превентивний»
У <sub>3</sub>	Зміна рівня фінансового ризику	Зміна середньозваженої ціни капіталу за рахунок зміни співвідношення і ціни власного та позикового капіталу	+	+	-
х <sub>1</sub>	Витрати на проведення процесу реструктуризації	Витрати на здійснення процесу реструктуризації (робота фахівців, реклама, послуги юристів і інвестиційних консультантів, вартість фінансових ресурсів, що використовуються, реєстрація і оформлення)	+	+	+
х <sub>2</sub>	Чутливість життєвого циклу підприємства до економічних циклів	Траєкторія розвитку підприємства, що враховує динаміку валового національного продукту, що обумовлена циклічними коливаннями ринкової системи	+	+	+
х <sub>3</sub>	Зміна вартості підприємства з позиції доходного підходу	Зміна вартості бізнесу, що визначається на основі очікуваних майбутніх доходів, які отримає підприємство	+	+	+
х <sub>4</sub>	Зміна вартості підприємства з позиції порівняльного підходу	Зміна вартості підприємства, орієнтованої на ринкові ціни купівлі-продажу акцій подібних підприємств і на фактично досягнені фінансово-економічні результати	+	+	-
х <sub>5</sub>	Зміна вартості підприємства з позиції витратного підходу	Зміна вартості активів підприємства з урахуванням понесених витрат	+	-	-
х <sub>6</sub>	Зміна показника операційної ефективності	Залежить від динаміки виручки і сукупних витрат досліджуваного підприємства	+	+	+
х <sub>7</sub>	Змінна показника інноваційності	Зміна обсягу інвестиційних засобів, що направлені на розробку і практичну реалізацію інноваційних проектів, у співвідношенні з загальними виробничими витратами підприємства	+	+	+
х <sub>8</sub>	Зміна показника адаптованості	Вказує на зміну частки ринку досліджуваного господарського суб'єкта у порівнянні з попереднім періодом до ідентичного показника підприємств, що порівнюються	+	+	+

Позначення	Найменування	Опис	Напрямок реструктуризації (сфера використання показника)		
			«кризовий»	«еволюційний»	«превентивний»
x <sub>9</sub>	Зміна вартості власного капіталу	Зміна вартості залучення акціонерного капіталу	+	+	-
x <sub>10</sub>	Зміна вартості позикового капіталу	Зміна ставки та відсотку за кредит	+	+	-
x <sub>11</sub>	Зміна співвідношення власного і позикового капіталу		+	+	-

Вибір вартості бізнесу в якості основного показника економічної ефективності реструктуризації визначається націленістю реструктуризаційних процесів на збільшення потенціалу підприємства з точки зору довгострокового розвитку.

В основу критерію, орієнтованого на вартість, були покладені базові принципи вартісної оцінки акцій, сформульовані у працях М. Міллера і Ф. Модільяні [6], а також практичні аспекти застосування їх теорії, розроблені А. Раппапортом [7], Д. Стерном [5] і численними консалтинговими фірмами. У практиці фінансового аналізу, економічного аналізу та менеджменту показниками ефективності функціонування підприємств є сталість тенденцій економічного зростання на основі збільшення економічної доданої вартості, ринкової доданої вартості, ринкової вартості акціонерного капіталу і позитивних очікувань ринку відносно перспективності підприємства. З позиції моделі життєвий цикл підприємства також можна представити через криву зростання економічної вартості.

На думку А. Дамодарана, можна виділити наступні три варіанти трактування поняття вартості для цілей стратегічного управління: ринкова вартість, фундаментальна вартість і вартість підприємства для акціонерів [3]. В умовах недостатньо розвинутого ринку, а також низького захисту прав кредиторів, на думку А. Дамодарана, метою підприємства має стати максимізація його фундаментальної вартості, яка визначається шляхом дисконтування майбутніх грошових потоків, що генеруються бізнесом. У випадку наявності ефективного ринку це пріоритетне завдання може трансформуватися у ціль максимізації ринкової вартості (ринкової капіталізації) підприємства. А. Раппорт та Ван Хорн стверджують, що більш пріоритетним для підприємства є завдання максимізації його вартості для акціонерів, яка розраховується як сума приросту вартості акцій, нарахованих дивідендів та інших виплат на користь акціонерів. Для більшості підприємств в Україні, акції яких поки не представлені на вільному ринку, в якості головної мети діяльності має виступати максимізація їх фундаментальної вартості [1].

Основним показником успішності реструктуризації у довгостроковому періоді пропонується вважати позитивну різницю між вартістю підприємства в умовах інерційного розвитку підприємства (згідно базової стратегії) і вартістю, що генерується бізнесом в результаті реструктуризації.

У разі об'єднання підприємств основними джерелами формування вартісного розриву є так звані операційна, управлінська та фінансова синергії.

Операційна синергія — це економія на операційних витратах за рахунок об'єднання служб маркетингу, обліку, збуту, економія за рахунок ефекту масштабу (можливість виконувати більший обсяг робіт на тих же виробничих потужностях, що у підсумку знижує середні витрати на одиницю виробленої продукції).

У табл. 2 автором представлені підходи та чинники до формування синергетичних ефектів як елементів маркетингової і техніко-технологічної (виробничої) сфер м'ясопереробних підприємств.

Операційна синергія характерна для кризового напрямку реструктуризації м'ясопереробного підприємства.

*Таблиця 2. Підходи та чинники формування внутрішніх синергетичних ефектів м'ясопереробних підприємств [Розроблено автором]*

Сфера формування синергетичних ефектів	Передумови формування синергетичних ефектів	Чинники формування синергетичних ефектів
Маркетингова	Спільне використання збутових і інформаційних каналів	<ul style="list-style-type: none"> <li>– зниження витрат обертання;</li> <li>– підвищення ефективності використання маркетингових можливостей;</li> <li>– підвищення якісних характеристик продукції;</li> <li>– прискорення розробки нових рецептур продукції;</li> <li>– підвищення стійкості в умовах цінового тиску;</li> <li>– розширення збуту продукції;</li> <li>– збільшення частки ринку збуту продукції;</li> <li>– «закріплення» клієнтури;</li> <li>– підвищення конкурентного статусу підприємства.</li> </ul>
Техніко-технологічна (виробнича)	Використання виробничо-технологічних ресурсів	<ul style="list-style-type: none"> <li>– підвищення ефективності використання виробничо-технологічних ресурсів;</li> <li>– підвищення мобільності розподілення виробничо-технологічних ресурсів;</li> <li>– ріст продуктивності;</li> <li>– зниження витрат виробництва.</li> </ul>

Управлінська синергія — економія за рахунок створення нової більш ефективної системи управління. Даний вид економії характерний для всіх трьох напрямів реструктуризації, а саме для превентивного, еволюційного та кризового.

Фінансово-економічна синергія — економія за рахунок зміни джерел фінансування, вартості фінансування і інших вигод. Сюди відноситься взаємне кредитування підприємств, лізинг обладнання, питання оптимізації

оподаткування тощо. Найбільш наочно даний вид синергії проявляється при об'єднанні підприємств, коли вартість акцій зростає тільки за рахунок інформаційного ефекту, але при цьому реальних економічних перетворень ще не проводилося. Об'єднання може посилити інтерес до підприємств з боку потенційних інвесторів і забезпечити додаткові джерела фінансування. Підвищення ціни акції (навіть фіктивне, в результаті інформаційного ефекту) може підвищити надійність підприємства в очах кредиторів, що побічно вплине як на структуру, так і на вартість заборгованості.

Фінансово-економічна синергія веде не до приросту грошових потоків, а до зниження ризику інвестування з точки зору зовнішніх користувачів. Наявність фінансово-економічної синергії призводить до виникнення непрямой вигоди реструктуризації, яка полягає у стійкому зростанні ринкової вартості акцій або у збільшенні мультиплікатора  $P / E$  (співвідношення між ціною і прибутком на акцію), що, у свою чергу, є головною метою фінансового управління в усьому цивілізованому суспільстві. Фінансово-економічна синергія може мати місце при превентивному, еволюційному та кризовому напрямках реструктуризації м'ясопереробних підприємств.

Синергізм збільшує доходи і в загальному вигляді внутрішній синергетичний ефект можна представити таким чином:

$$E^{\text{синергії}} = \sum_{t=0}^{T_p} E_t^{\text{синергії}} = \sum_{t=0}^{T_p} \frac{[(D_{\phi t} - B_{\phi t}) + \Delta B_{\text{обертт}}] \times (1 - \frac{P_{\Pi}}{100})}{(1 + d_{од})^t} - \sum_{t=0}^{T_p} \frac{I_{от}}{(1 + d_{од})^t}, \quad (1)$$

де  $E^{\text{синергії}}$  — синергетичний ефект у період часу  $t$ , грн.;  $D_{\phi t}$  та  $B_{\phi t}$  — відповідно доходи та витрати, пов'язані з функціонуванням підприємства у розрахунковому періоді часу  $t$ , грн.;  $\Delta B_{\text{вирт}}$  та  $\Delta B_{\text{обертт}}$  — економія умовно-постійної частини відповідно виробничих витрат та витрат обертання у розрахунковому періоді часу  $t$ , грн.;  $d_{од}$  — ставка дисконтування, частки одиниці;  $P_{\Pi}$  — ставка оподаткування прибутку підприємства, %;  $I_{от}$  — інвестиції в об'єднання підприємств у період часу  $t$ , грн.;  $T_p$  — тривалість періоду інвестування засобів в об'єднання підприємств.

У разі розподілу підприємства вартісний розрив визначається як різниця між ринковою вартістю підприємства і вартістю, що генерується бізнесом в умовах інерційного розвитку підприємства (згідно базової стратегії). Основними джерелами формування вартісного розриву є зниження витрат підприємства на основі більш ефективного перерозподілу і використання матеріальних, трудових і фінансових ресурсів, а також підвищення прибутковості за рахунок більш швидкого реагування на ринку споживачів продукції.

Крім того, для оцінки ефективності реструктуризації пропонується визначити реальний характер вкладу реструктуризації підприємства в його конкурентоспроможність.

Ухвалення рішення про реструктуризацію підприємств повинно ґрунтуватися на оцінці очікуваної зміни інтегрального показника конкурентоспроможності підприємства в результаті реструктуризації ( $KC_n^1 - KC_n^0$ ) та

співставлення величини цієї зміни з величиною розриву між показниками конкурентоспроможності даного підприємства і його основного (ведучого) конкурента  $\Delta KC_n^K$ , розрахованими за однією методикою [8]:

$$(KC_n^1 - KC_n^0) \rightarrow \Delta KC_n^K \quad (2)$$

Рішення про проведення реструктуризації на основі показника конкурентоспроможності буде позитивним при дотриманні наступної нерівності:

$$(KC_n^1 - KC_n^0) > 0 \quad (3)$$

У випадку, коли виконується нерівність виду:

$$(KC_n^1 - KC_n^0) \leq 0 \quad (4)$$

підприємству варто відмовитися від реструктуризації.

Однак, реструктуризація може бути економічно виправданою і у випадку, коли дотримується нерівність:

$$0 < (KC_n^1 - KC_n^0) \leq \Delta KC_n^K \quad (5)$$

тобто реструктуризація буде сприяти наближенню конкурентних позицій підприємства до його основного конкурента, незважаючи на те, що альтернативне використання грошових коштів, необхідних для цього принесе йому більше вигод.

Для розрахунку критерію, що забезпечує комплексну кількісну оцінку рівня конкурентоспроможності підприємства, нами пропонується використовувати модель, розроблену професором В.В. Криворотовим [8], яка виглядає наступним чином:

$$KC = \sqrt[3]{K_E \times K_I \times K_A}, \quad (6)$$

де  $KC$  — рівень конкурентоспроможності підприємства;  $K_E$  — коефіцієнт операційної ефективності;  $K_I$  — коефіцієнт інноваційності;  $K_A$  — коефіцієнт адаптивності.

Для визначення коефіцієнта операційної ефективності підприємства необхідно зіставити величину показника операційної ефективності розглянутого підприємства з відповідним показником підприємств вибірки:

$$K_E = \frac{P}{P^\Sigma}, \quad (7)$$

де  $P$  — операційна ефективність підприємства;  $P^\Sigma$  — операційна ефективність підприємств вибірки.

$$P = \frac{V_{up}}{V_{umr}}, \quad (8)$$

де  $V_{up}$  — виручка підприємства від усіх видів його діяльності;  $V_{umr}$  — витрати на виробництво продукції.

$$P^{\Sigma} = \frac{Vir^{\Sigma}}{Vump^{\Sigma}}, \quad (9)$$

де  $Vir^{\Sigma}$  — загальна виручка від усіх видів діяльності підприємств вибірки;  $Vump^{\Sigma}$  — сукупні витрати підприємств вибірки.

Під вибіркою слід розуміти такий склад конкурентів, який у ході проведення конкретного економічного аналізу необхідний для зіставлення з господарюючим суб'єктом, що розглядається. Вибірка може складатися з одного підприємства — у такому випадку визначається показник конкурентоспроможності досліджуваного підприємства у порівнянні з обраним конкурентом. Якщо з декількома підприємствами — тоді розглядається конкурентоспроможність підприємства на фоні групи конкурентів. Якщо з усіх діючих підприємств галузі — встановлюється галузевої показник конкурентоспроможності господарюючого суб'єкта. Можливе формування вибірки не тільки з галузевих конкурентів, але і з будь-яких інших господарюючих суб'єктів, конкуруючих з досліджуваним підприємством.

Індекс інноваційності господарюючого суб'єкта визначається зіставленням інноваційної активності господарюючого суб'єкта з інноваційною активністю підприємств, що складають вибірку:

$$K_I = \frac{I}{I^{\Sigma}}, \quad (10)$$

де  $I$  — ступінь інноваційної активності підприємства;  $I^{\Sigma}$  — ступінь інноваційної діяльності підприємств вибірки.

$$I = \frac{Vump_I}{Vump} \div \frac{Vump_{I_0}}{Vump_0}, \quad (11)$$

де  $Vump_I$ ,  $Vump_{I_0}$  — інноваційні витрати підприємства в період, що розглядається і попередній період відповідно;  $Vump$ ,  $Vump_0$  — загальні виробничі витрати за ті самі проміжки часу.

$$I^{\Sigma} = \frac{Vump^{\Sigma}_I}{Vump^{\Sigma}} \div \frac{Vump^{\Sigma}_{I_0}}{Vump^{\Sigma}_0}, \quad (12)$$

де  $Vump^{\Sigma}_I$ ,  $Vump^{\Sigma}_{I_0}$  — сумарні інноваційні витрати підприємств вибірки в період, що розглядається, і попередній період часу відповідно;  $Vump^{\Sigma}$ ,  $Vump^{\Sigma}_0$  — сукупні виробничі витрати підприємств за ті самі періоди часу.

Коефіцієнт адаптивності підприємства визначається як співвідношення індексів зміни обсягів виручки розглянутого підприємства і підприємств вибірки, що ідентично відношенню зміни часток ринку досліджуваного підприємства і підприємств вибірки:

$$K_A = \frac{I_{Vir}}{I_{Vir}^{\Sigma}}, \quad (13)$$

де  $I_{Vir}$  — індекс зміни виручки підприємства у періоді, що аналізується та у попередньому періоді;  $I_{Vir}^{\Sigma}$  — аналогічний показник для підприємств вибірки.



$$I_{Вир} = \frac{Вир}{Вир_0}, \quad (14)$$

де  $Вир$ ,  $Вир_0$  — виручка підприємства від видів діяльності у період, що розглядається та у попередній період відповідно.

$$I_{Вир^\Sigma} = \frac{Вир^\Sigma}{Вир_0^\Sigma}, \quad (15)$$

де  $Вир^\Sigma$ ,  $Вир_0^\Sigma$  — загальна виручка від усіх видів діяльності підприємств вибірки у період, що розглядається та у попередній період відповідно.

Реструктуризація підприємств повинна забезпечувати оптимальний баланс між економічним ефектом і витратами на проведення процесу реструктуризації. Витрати на здійснення процесу реструктуризації для всіх форм реструктуризації повинні враховувати роботу фахівців, рекламу, послуги юристів і інвестиційних консультантів, вартість фінансових ресурсів, що використовуються, реєстрацію та оформлення. Усі витрати повинні розглядатися у тимчасовому аспекті і приводитися до моменту здійснення оцінки. Одна з основних причин невдач реструктуризації — недооцінка розміру інвестицій, необхідних для здійснення процесу.

У кожному конкретному випадку витрати на реструктуризацію залежать від використовуваної організаційної форми реструктуризаційного процесу.

Так як у ході реструктуризації відбувається переформування структури капіталу (зміна співвідношення і ціни власного і позикового капіталу, що тягне за собою зміну середньозваженої ціни капіталу), то для оцінки зміни у рівні фінансового ризику можна використовувати показник:

$$\Delta FR = \left( \frac{WACC_p}{WACC_o} - 1 \right) \times 100\%, \quad (16)$$

де  $\Delta FR$  — зміна фінансового ризику підприємства;  $WACC_p$  — середньозважена ціна капіталу після проведення реструктуризації;  $WACC_o$  — середньозважена ціна капіталу до проведення реструктуризації.

Якщо  $WACC_p$  більше  $WACC_o$ , це означає зростання фінансового ризику для підприємства, зростання витрат на капітал, а відповідно, підвищення вимог до показника «рентабельність капіталу».

Методика розрахунку  $WACC$ :

$$WACC = \frac{BK}{BK + ПК} \times r_{BK} + \frac{ПК}{BK + ПК} \times (1 - T) \times r_{ПК}, \quad (17)$$

де  $BK$  — власний капітал підприємства;  $ПК$  — позиковий капітал підприємства;  $T$  — ставка оподаткування;  $r_{ПК}$  — ціна позикового капіталу;  $r_{BK}$  — ціна власного капіталу.

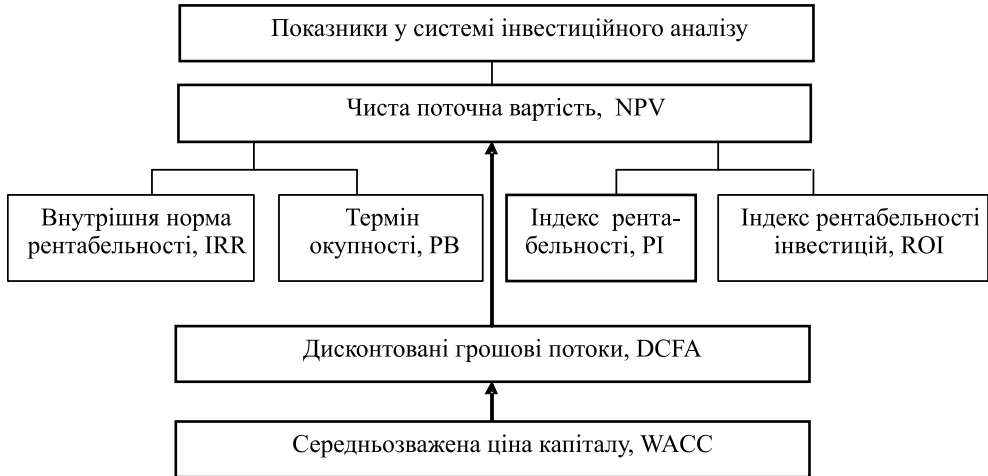
$$r_{BK} = r_f + \beta_{BK} \times (r_m - r_f),$$

де  $r_f$  — безризикова ставка відсотку;  $(r_m - r_f)$  — премія за ризик;  $\beta_{BK}$  — коефіцієнт систематичного ризику без урахування впливу фінансового важеля.

$$\beta_{BK} = \frac{\beta}{\left(1 + \frac{PK}{BK} \times [1 - T]\right)}, \quad (18)$$

де  $\beta$  — коефіцієнт систематичного ризику.

Для аналізу ефективності реструктуризації м'ясопереробних підприємств доцільним використовувати показники ефективності інвестування (рис. 4), що засновані на прогнозуванні грошових потоків.



**Рис. 4. Показники у системі інвестиційного аналізу**  
[Систематизовано автором]

Отже, у відповідності із запропонованою нами методикою побудуємо алгоритм вибору економічно доцільного для м'ясопереробного підприємства напряму визначення ефективності проведення реструктуризації: кризовий, превентивний, еволюційний (рис. 5).

Зміст рис. 5 свідчить про те, що алгоритм вибору економічно доцільного для м'ясопереробного підприємства напряму визначення ефективності проведення реструктуризації включає в себе виконання наступних етапів:

Етап I. Визначення зовнішніх перешкод процесу реструктуризації м'ясопереробного підприємства (потреба ринку у продукції підприємства).

Етап II. Визначення конкурентоспроможності м'ясопереробного підприємства до реструктуризації, і після реструктуризації та зміни рівня конкурентоспроможності в результаті реструктуризації.

Етап III. Визначення вартісного розриву в результаті реструктуризації м'ясопереробного підприємства.

Етап IV. Визначення витрат на реструктуризацію підприємства.

Етап V. Розрахунок комплексного показника ефективності проведення реструктуризації підприємства.

Запропонована система показників ефективності може бути деталізована у залежності від цілей та особливостей конкретного процесу реструктуризації м'ясопереробного підприємства, дозволяє проводити необхідні розрахунки і зробити відповідні практичні висновки.

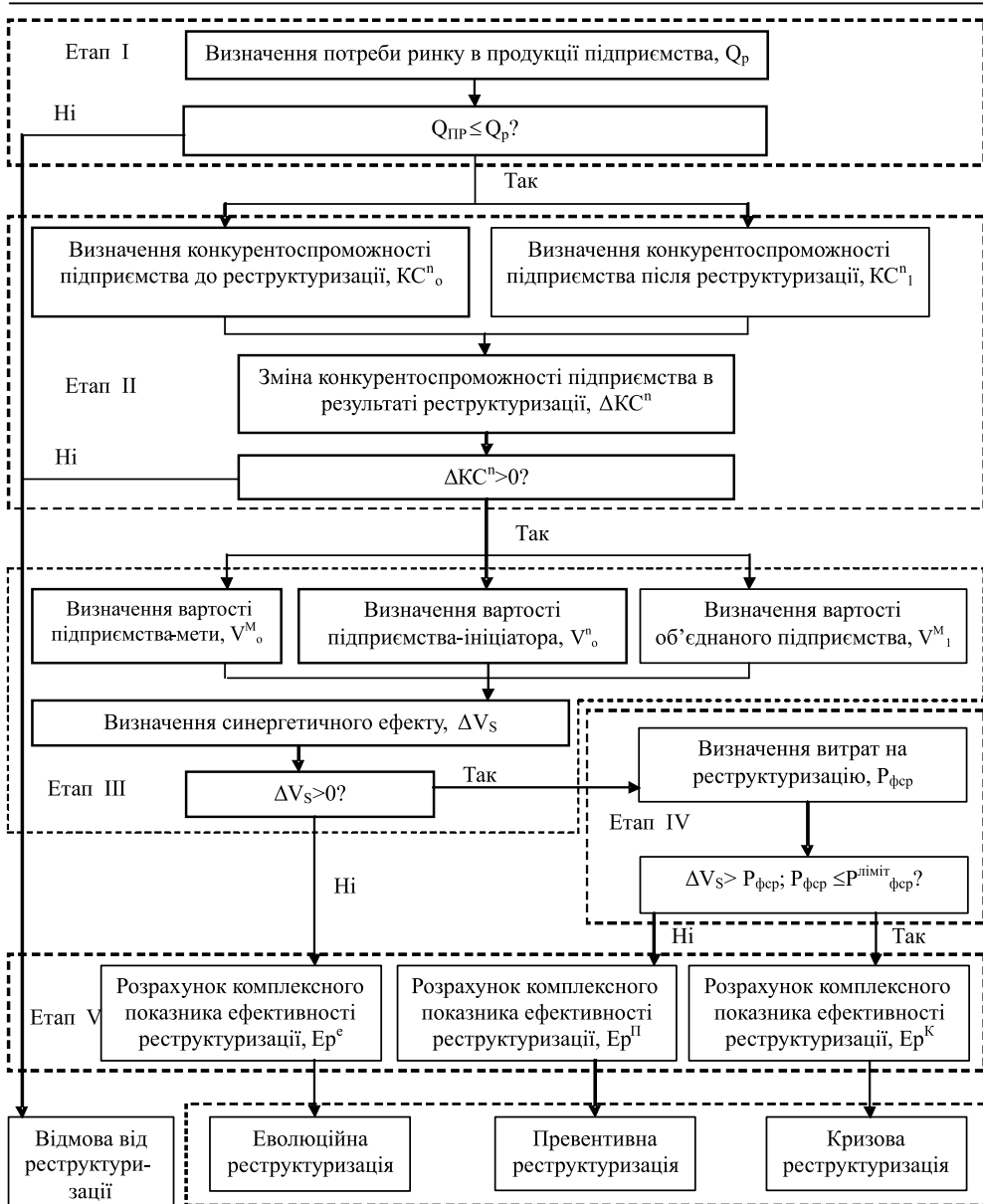


Рис. 5. Алгоритм вибору визначення напрямку ефективності проведення реструктуризації м'ясопереробного підприємства [Розроблено автором]

**Висновок**

Таким чином, оцінка ефективності «превентивного» напрямку реструктуризації м'ясопереробного підприємства підтвердила доцільність прийняття проекту до реалізації. Процес реструктуризації м'ясопереробного підприємства з високою ймовірністю здатен забезпечити підприємству приріст конкурентоспроможності та зростання вартості бізнесу у довготривалій перспективі.

Результати дослідження можуть бути використані на стадії проектування реструктуризаційних процесів для вибору економічно доцільної форми розвитку підприємства. На основі комплексного показника ефективності можливо проводити порівняння однотипових варіантів реструктуризації м'ясопереробних підприємств.

Запропоновані у роботі підходи до оцінки ефективності реструктуризації та вибору економічно доцільної форми розвитку підприємства можуть бути використані м'ясопереробними підприємствами в Україні при розробці стратегій розвитку, орієнтованих на досягнення стратегічної стійкості підприємств у довготривалій перспективі.

### **Література**

1. *Аистова М.Д.* Реструктуризация предприятий: вопросы управления. Стратегии, координация структурных параметров, снижение сопротивления преобразованиям / М. Д. Аистова. — М.: Альпина Паблишер, 2002. — 288 с.
2. *Гританс Я.М.* Организационное проектирование и реструктуризация (реинжиниринг) предприятий и холдингов: экономические, управленческие и правовые аспекты: практическое пособие по управленческому и финансовому консультированию / Я.М. Гританс. — М.: Волтерс Клувер, 2005. — 216 с.
3. *Дамодаран А.* Инвестиционная оценка: инструменты и методы оценки любых активов / А. Дамодаран. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. — 1341 с.
4. *Ендовицкий Д.А.* Сущность и содержание системы интеграционного (экономического) анализа хозяйствующих субъектов / Д.А. Ендовицкий, В.Е. Соболева // Аудит и финансовый анализ. — 2006. — № 4. — С. 30 – 43.
5. *Ильченко А.Н., Рычихина, Н.С.* Индикативный метод определения потребности предприятия в реструктуризации // Экономический анализ: теория и практика. — 2006. — № 20. — С. 23 – 26.
6. *Коупленд, Т., Котлер, Т, Мурин, Дж.* Стоимость компаний: оценка и управление. 2-е изд. — М.: Олимп-Бизнес, 2002. — 469 с.
7. *Фишмен Дж., Пратт Ш.* Руководство по оценке стоимости бизнеса: Пер. с англ. — М.: Квинто-консалтинг, 2000. — 567 с.
8. *Методология* формирования механизма управления конкурентоспособностью предприятия: монография / В.В. Криворотов. — Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. — 238 с.

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ КОМПАНИЙ**

**И.В. Угримова**

*Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»*

**И.А. Маркина**

*Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка*

*В статье автором разработаны методы оценки экономической эффективности процессов реструктуризации мясоперерабатывающих предприятий. Представлены рекомендации по совершенствованию управления данными про-*

цесами. Определено, что решение о проведении реструктуризации должна проводиться на основе оценки интегрального показателя эффективности реструктуризации предприятия. Обобщив точки зрения различных авторов относительно особенностей экономического анализа процессов реструктуризации на этапе принятия решения, было выделено факторы, определяющие систему показателей анализа.

Автором систематизировано логическую систему показателей эффективности реструктуризации.

Разработаны показатели эффективности реструктуризации мясоперерабатывающих предприятий.

**Ключевые слова:** реструктуризация, процесс реструктуризации, показатели эффективности процессов реструктуризации, алгоритм выбора, логическая система показателей эффективности реструктуризации.

## THE INFLUENCE OF PRICING ON CONDITION AND DEVELOPMENT OF THE COMPETITIVENESS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

G. Iemtseva, B. Iemtsev

National University of Food Technologies

Key words:	ABSTRACT
Price Pricing policy Pricing Competitiveness	In a market economy, the success of any enterprise, regardless of its ownership, size and subordination, largely depends on how the prices for products or services will be set. The pricing in the market is quite a complex process influenced by many factors that should be considered to have a competitive advantage and maintain market position.
<b>Article history:</b> Received 15.06.2013 Received in revised form 20.06.2013 Accepted 25.06.2013	Since the price reflects a complex set of economic relations and depends on the effectiveness of these relations, pricing requires careful analysis and practical recommendations for its improvement.
<b>Corresponding author:</b>	

E-mail:  
npnuht@ukr.net

## ВПЛИВ ЦІНОВОЇ ПОЛІТИКИ НА СТАН ТА РОЗВИТОК КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Г.Ф. Ємцева, В.І. Ємцев

Національний університет харчових технологій

*В умовах ринкової економіки успіх будь-якого підприємства, незалежно від форм його власності, розміру та підпорядкованості, багато в чому залежить від того, наскільки правильно і обґрунтовано будуть встановлені ціни на продукцію чи послуги. Ціноутворення в умовах ринку являє собою досить складний процес, на який має вплив багато факторів, які необхідно враховувати, щоб мати конкурентні переваги та утримати ринкові позиції. Так як ціна відображає досить складний комплекс економічних відносин та залежить від ефективності цих відносин, процес ціноутворення вимагає ретельного аналізу та практичних рекомендацій по його удосконаленню.*

**Ключові слова:** ціна, цінова політика, ціноутворення, конкурентоспроможність

Процеси інтеграції агропромислового комплексу України в світову економіку, загострення конкурентної боротьби, мінливість цін на світовому та внутрішньому ринках агропродукції обумовлюють важливість об'єктивного вибору вірної цінової політики, оскільки остання значною мірою

впливає на кінцеві фінансові результати діяльності і конкурентне становище підприємства на ринку. Це вимагає застосування досконалих регуляторних механізмів, спроможних нівелювати вплив коливання обсягів пропозиції на рівень цін.

Проблемами, пов'язаними з вибором цінової політики підприємств досліджували багато вчених, зокрема: С. Безкоровайна, О. Варченко, А. Волошенко, Л. Шкварчук, С. Дугіна, В. Котляренко, А. Наумчик, Н. Негода, О. Лівінський, Б. Пасхавер, О. Покатаєва, та багато інших.

Однак, недостатній рівень розробки алгоритму об'єктивного вибору вірної цінової політики при прийнятті управлінських рішень, динамічна зміна умов їх зовнішнього середовища вимагають додаткових досліджень щодо визначення цінової політики підприємств.

Необхідність нарощування експортного потенціалу України вимагає вирішення проблеми розвитку ціноутворення підприємств та товарів вітчизняного АПК. Однак, неадекватне розподілення доходів від реалізації продукції між учасникам, що задіяні у технологічному ланцюжку виготовлення продукції, послаблюють позиції аграрних виробників у порівнянні з іншими суб'єктами системи аграрного підприємництва, призводять до переважаючої ринкової сили останніх у процесі торгів. Селяни все ще не можуть позбавитися психології виробничої орієнтації, в той час як посередники посилюють свої стратегічні маркетингові позиції. Саме тому ціллю даної статті є розгляд стану та формування цін на агропродукцію на прикладі підприємств цукробурякового підкомплексу АПК України.

Важливим резервом розвитку конкурентоспроможності та прибутковості підприємств в агропромисловому комплексі є вдосконалення цінового механізму. Ціноутворення передбачає формування ціни як кількісного виразу цінності продукту в уяві споживачів.

У процесі руху продукції сільського господарства від виробника до кінцевого споживача відбуваються зміни у вартості агропродукції, які координуються за допомогою цінової політики. Через комунікативні цінові сигнали, глобальне та внутрішнє конкурентне середовища вони впливають на поведінку суб'єктів ринків агропродукції.

Важливим етапом формування цінової політики є усвідомлення чинників, які впливають на ефективність виробничої та збутової діяльності. Серед факторів при виборі стратегії ціноутворення відзначаються вимоги законодавчих актів, вплив конкурентів та торгових посередників, наявність сезонності, орієнтація на рівень витрат, зміна обсягів попиту, врахування потенційних ризиків, а також дія чинників світових ринків.

Крім того, цінова політика повинна бути взаємопов'язана із стратегічними цілями підприємств агропромислового комплексу: максимізацією прибутку, досягненням високих темпів росту обсягів продажу, стабілізацією цін, зміцнення ринкових позицій та ін. За даними дослідників, 1 % коливання рівня цін може сприяти росту прибутків на 11,1 %, а змінних витрат — лише на 7,8 %, обсягів реалізованої продукції — на 3,3 %, фіксованих витрат — на 2,3 % [1]. Якщо прибуток є основним мотивом підприємницької діяльності,

то у ціноутворенні необхідно враховувати розмір як виробничих, так і маркетингових витрат.

Розв'язання проблем ціноутворення в агропромисловому комплексі, як показують дослідження досвіду розвинених країн, потребує адміністративного регулювання. Дійсно, низька еластичність попиту на сільськогосподарську продукцію за доходами та ціною, конкурентна природа сільськогосподарських ринків, ризикованість агробізнесу у зв'язку з впливом природних та економічних факторів, потребує певного втручання держави. Останнє має на меті досягнення цінового паритету та формування доходів виробників. При цьому, механізм субсидування сільського господарства повинен бути ефективним, динамічним та підтримувати зацікавленість агровиробників у виробництві необхідної для переробних підприємств сировини, особливо при низькому рівні економічної привабливості її виробництва для виробників. Рентабельність виробництва різних видів сільгосппродукції наведені в таблиці 1.

*Таблиця 1. Рівень рентабельності основних видів продукції сільського господарства у сільськогосподарських підприємствах (%)*  
(розроблено на основі: [4,5])

Культура	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Зернові культури	275,1	85,6	64,8	3,1	7,4	28,7	16,4	7,3	13,9	26,1	15,2
Насіння соняшнику	236,5	170,9	52,2	24,3	20,7	75,9	18,4	41,4	64,7	57,0	45,8
Цукрові буряки (фабричні)	29,5	31,2	6,1	4,8	11,1	-11,	7,1	37,0	16,7	36,5	15,7
Картопля	27,2	34,3	14,0	17,8	56,2	24,7	7,9	12,9	62,1	17,7	-21,5
Овочі відкритого ґрунту	27,6	12,8	-1,7	16,1	14,8	14,1	11,1	19,1	23,5	9,9	-6,9
Плоди	83,8	20,3	-1,1	12,7	33,5	8,5	13,9	16,2	14,9	17,9	8,8
ВРХ	20,6	-19,8	-42,3	-25,0	-38,4	-41,0	-24,1	-32,9	-35,9	-24,8	-29,5
Свині	20,7	-16,7	-44,3	14,9	-9,2	-27,6	0,3	12,1	-7,8	-3,7	2,0
Птиця	17,0	-18,4	-33,2	24,9	12,1	-19,0	-11,3	-22,5	-4,4	-16,8	-7,2
Молоко	32,2	-23,2	-6,0	12,2	-3,7	13,8	4,1	1,4	17,9	18,5	2,3
Яйця	27,3	36,5	10,6	23,5	-6,8	9,1	13,0	13,1	18,6	38,8	52,6

В умовах, що склалися, державна політика спроможна вплинути на рівень використання суспільних ресурсів завдяки формуванню прогресивної моделі ціноутворення та забезпеченню конкурентоспроможності аграрної продукції на внутрішньому та світовому ринках.

Система ціноутворення, існуюча на сьогоднішній день в АПК, унеможливило здійснення процесів розширеного відтворення в цукробуряковому підкомплексі, а система державної підтримки тільки частково



компенсує недоотримані кошти від ринку. Як показав проведений аналіз, з переходом до ринкових відносин державою було запроваджено ряд заходів щодо створення системи цін у вітчизняному АПК, яка б орієнтувала його складові на кінцеві результати та забезпечувала ефективну діяльність сільськогосподарських і переробних підприємств. Порядок визначення мінімальної ціни на цукрові буряки, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 2 червня 2000 р. № 868, передбачає встановлення мінімальних цін на ті буряки, які поставляються для виробництва цукру по квоті «А» (граничний обсяг поставки цукру на внутрішній ринок). Ця ціна визначається з урахуванням нормативних витрат на виробництво 1 т цукрових буряків у заліковій вазі базисної цукристості 16 % на умовах франкополе і мінімального прибутку буряківників. Для визначення фактичних мінімальних цін на цукрові буряки, у разі відхилення їх цукристості від базисної, застосовуються коефіцієнти з перерахунку цін. Також, згідно постанови КМУ, мінімальні ціни на цукрові буряки повинні коригуватися з урахуванням індексів щомісячної інфляції.

На практиці ці норми законодавчих актів не виконуються, індексація жодного разу не проводилась, а постанови щодо визначення квот на виробництво цукру часто приймалися лише у березні-квітні. На нашу думку, мінімальну ціну на цукрові буряки, що поставляють для виробництва цукру квоти «А», необхідно встановлювати щорічно не пізніше 1 жовтня кожного року із застосуванням щомісячних індексів інфляції. Це дозволить бурякосійним підприємствам спрогнозувати ефективність виробництва коренеплодів, визначитись з економічною доцільністю їх вирощування та прийняти управлінське рішення щодо проведення осінніх польових робіт з підготовки ґрунтів під посіви цукрових буряків весною наступного року.

Однак, мінімальні ціни на цукрові буряки, що були затверджені в окремі роки, не тільки не забезпечували прибутковості виробництва цукрових буряків, а навіть не відшкодовували витрат на виробництво цієї продукції. Так, за період з 2004/05 по 2010/11 маркетингові роки (МР) рівень мінімальних цін на цукрові буряки був нижче собівартості, що зумовило суттєве зменшення обсягів виробництва цукрових буряків. Таким чином, за увесь період застосування мінімальних цін на цукрові буряки їх рівень був штучно занижений та жодного разу вони не індексувалися з урахуванням рівня інфляції, як це передбачено законодавством, а важливий важіль цінового регулювання у буряківництві — не діяв. Це підтверджується індексами цін на цукрові буряки, які наприклад, у 1992 р. склали 385,1 % до попереднього року, у 2000 р. — 145,1 %, у 2007 р. — 138,8 %, у 2009 р. — 188,4 %, у 2011 р. — 107,7 % [4,5].

Нами була розрахована еквівалентна ціна 1 т цукрових буряків із визначенням нормативної собівартості виробництва коренеплодів (на базі даних ЗАТ «Маки» Білоцерківського району Київської області) і маси прибутку на авансований капітал (табл. 2). За проведеними нами розрахунками: мінімальна ціна на цукрові буряки, що була обчислена на підставі нормативної собівартості та 5 % рентабельності, за цінами на трудові, технічні, енергетичні, матеріальні та земельні ресурси, що використовуються у

## **МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ**

виробництві коренеплодів і існували станом на 01. 09. 2012 р., становить 572,8 грн./т, а законодавчо встановлена мінімальна ціна на цукрові буряки на цей період визначена на рівні 339,24 грн./т.

Таким чином, затверджена законодавчим актом мінімальна ціна на цукрову сировину занижена відносно фактичної реалізаційної ціни на 233,56 грн. на 1 т цукрових буряків та 8408,16 грн. на 1 га, виходячи з урожайності 36 т/га.

**Таблиця 2. Розрахунок нормативної собівартості, мінімальної ціни та еквівалентної ціни 1 т цукрових буряків, (грн.)**  
(розроблено за даними сільгосп підприємства ЗАТ «Маки»)

№	Показники	2012 р	2013 р.
	Урожайність цукрових буряків, т/га	36,0	36,0
Витрати на 1 т продукції, грн.			
1	Витрати на оплату праці виходячи з нормативної, трудомісткості люд.-год.	51,65	56,66
2	Відрахування до єдиного соціального фонду	19,21	21,07
3	Вартість насіння, (норм. витр. п.о/га)	48,00	52,40
4	Вартість мінеральних добрив, (норм. витр. кг д.р. NPK)	77,01	83,36
5	Вартість органічних добрив, (норм. витр. т/га)	32,50	35,00
6	Вартість засобів захисту рослин	21,67	23,71
7	Вартість паливно-мастильних матеріалів (норм. витр. кг/га)	134,19	144,94
8	Амортизація ОВЗ	50,77	54,35
9	Поточний ремонт основних засобів	20,31	21,74
10	Плата за оренду земельних ділянок або часток (паїв)	9,96	9,96
11	Виробнича собівартість, всього	465,2	503,19
12	Адміністративні витрати	13,0	14,0
13	Втрати на збут	33,5	36,2
14	Інші матеріальні витрати (включаючи фіксований с/г податок)	12,8	13,9
15	Повна собівартість 1 т продукції у заліковій вазі	524,5	567,1
16	Мінімальна ціна, що забезпечує 5 % рентабельності	550,8	595,5
17	Прибуток (норма прибутку 4%)	22,0	23,8
19	Еквівалентна ціна, що забезпечує 4 % норму прибутку, грн.	572,8	619,3
20	Мінімальна ціна на цукрові буряки, що встановлена постановою КМУ відповідного року, грн./т	339,24	339,85
21	Різниця між мінімальними цінами затвердженими відповідними постановами уряду та розрахунковими цінами, грн. на 1 т	-233,56	-279,45
22	Теж саме, в розрахунку на 1 га. грн.	-8408,16	-10060,0

Постановою Кабінету Міністрів України «Про державне регулювання виробництва цукру та цукрових буряків у період з 1 вересня 2013 р. до 1 ве-

ресня 2014 р.» від 13 квітня 2013 р. № 290 встановлено мінімальну ціну на коренеплоди базисної цукристості у розмірі 338,1 грн./т (без ПДВ). На мінімальну оптово-відпускну ціну однієї тони цукру — 4677,69 грн./т (без ПДВ). Різниця у мінімальних цінах на 2013/14 МР, затверджених урядовою постановою, та за нашими розрахунками, становить 279,45 грн. на 1 т і 10060 грн. на 1 га вирощування цукрових буряків [7]. Отже, продовжується практика встановлення занижених мінімальних цін на продукцію буряківництва, що зумовлює неефективність механізму державного регулювання цукробурякового підкомплексу.

Відповідно до постанови КМУ «Про затвердження Порядку використання у 2012 році коштів Стабілізаційного фонду для державної підтримки виробництва продукції рослинництва» у 2012 році бюджетні кошти виділялися сільськогосподарським підприємствам у вигляді дотацій на вирощування коренеплодів для виробництва цукру в межах квоти у розмірі 500 грн. на 1 га посівів [2, 6]. Можна зробити висновок, що рівень державної підтримки виробництва цукрових буряків є недостатнім, у порівнянні з тим, що потрібен для забезпечення розширеного відтворення у буряківництві. При цьому, на дотацію могли розраховувати сільгосппідприємства, які вирощували цукрові буряки, крім тих, що були визнані банкрутами або щодо яких порушено справу про банкрутство, або які мають прострочену більш як півроку заборгованість перед державним та місцевим бюджетами, іншими цільовими фондами. Ці обмеження відслідковуються спеціальними комісіями, що утворюються управліннями агропромислового розвитку райдержадміністрацій за місцем реєстрації та діяльності сільгосппідприємства.

Для бурякосійного підприємства важливо отримати ціну за реалізовані цукрові буряки, яка б була еквівалентною понесеним матеріальним витратам на виробництво продукції та з урахуванням можливості для забезпечення розширеного відтворення виробництва. Ця ціна формується на основі середньогалузевих нормативів витрат і середньої, по економіці країни, норми прибутку на авансований капітал [2]. Прибуток, розрахований з урахуванням його середньої норми на авансований капітал, є базисом еквівалентності обміну та ціноутворення, за яких всі сфери економічної діяльності знаходяться в однакових стартових умовах. Норма прибутку повинна розраховуватися Міністерством економічного розвитку і торгівлі та затверджуватися Кабінетом Міністрів України [3].

Враховуючи, що в ринкових умовах ціна визначається під впливом попиту і пропозиції, розрахунок мінімально допустимого рівня ціни на продукцію треба здійснювати на основі визначення різниці між нею та ринковою ціною, яка фактично складається на ринку. Ця різниця і буде визначати розмір необхідної дотації по відповідному виду продукції для беззбиткового виробництва.

### **Висновки**

Запропонований рівень мінімальних цін враховує стан внутрішнього ринку, забезпечує просте відтворення витрат на виробництво продукції.

Затвердження науково обґрунтованих мінімальних цін на цукрові буряки сприятиме покращенню роботи галузі, стимулюватиме виробництво солодких коренеплодів, дасть можливість стабільно й ефективно розвивати цукробурякове виробництво, відновити матеріально технічну базу на новій техніко-технологічній основі, забезпечити продуктивне використання землі, сприятиме відходу від давальницької схеми переробки цукросировини, дасть змогу зберегти потенціал цукробурякової галузі та забезпечити продовольчу безпеку країни. Тому необхідно передбачити у Державному бюджеті України на 2014 рік виділення коштів для державної підтримки виробництва цукрових буряків у межах квоти «А» у розрахунку на 1 га посівів у розмірі 2120,4 грн., що забезпечить розширене відтворення галузі буряківництва.

Тому, на наш погляд, вирішення проблеми ефективного виробництва цукрових буряків полягає у забезпеченні збалансованого розвитку кожної зі сфер цукробурякового підкомплексу, налагодженні та вдосконаленні інтеграційних зв'язків, а також організаційно-економічних відносин між ними.

### **Література**

1. *Marn M.V. and Rosiello R.L. Managing Price, Gaining Profit // Harvard Business Review. — September-October 2002. — P. 85*

2. *Ємцев В.І. Забезпечення конкурентоспроможності підприємств цукробурякового підкомплексу в умовах конкурентного середовища: [монографія] / ВІ. Ємцев. — К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2013. — 477 с.*

3. *Саблук П.Т. Цукробурякове виробництво в Україні: [монографія] / За ред. П.Т. Саблука та М. Ю. Коденської // — К.: ІАЕ НААН, 2008. — 388 с.*

4. *Статистичний щорічник України за 2011 рік. [електронний ресурс]. — режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>*

5. *Статистичний збірник «Сільське господарство України» за 2011р [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>*

6. *Оперативно-статистичні матеріали цукровиків України «Бурякоцукровий комплекс України» — К.: «Цукор України», 2012. — 201 с.*

7. *Постанова КМУ «Про державне регулювання виробництва цукру й цукрового буряка в період з 1 вересня 2013-го до 1 вересня 2014 року». [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://delo.ua/business/kabmin-ustanovil-minimalnye-ceny-na-sahar-201360/>*

## **ВЛИЯНИЕ ЦЕНОВОЙ ПОЛИТИКИ НА СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**Г.Ф. Емцева, В.И. Емцева**

*Национальный университет пищевых технологий*

*В условиях рыночной экономики успех любого предприятия, независимо от форм его собственности, размера и подчиненности, во многом зависит от того, насколько правильно и обоснованно будут установлены цены на*

*продукцию или услуги. Ценообразование в условиях рынка представляет собой достаточно сложный процесс, на который влияет много факторов, которые необходимо учитывать, чтобы иметь конкурентные преимущества и удержать рыночные позиции. Так как цена отражает довольно сложный комплекс экономических отношений и зависит от эффективности этих отношений, процесс ценообразования требует тщательного анализа и практических рекомендаций по его совершенствованию.*

**Ключевые слова:** *цена, ценовая политика, ценообразование, конкурентоспособность*

**ХІМІК ЗА ФАХОМ,  
УПРАВЛІНЕЦЬ — ЗА ПОКЛИКАННЯМ**



Професіоналізм — поєднання двох основних якостей — професійної майстерності та спеціальної підготовки. Якщо ж до них додати ще й покликання, то його зміст набуває особливого значення. Саме таким професіоналом є ректор нашого університету, доктор хімічних наук, професор Сергій Віталійович Іванов, який відзначив свій 55-річний ювілей.

Сергій Віталійович народився 20 серпня 1958 р. у м. Конотоп Сумської області. Вищу освіту здобув у Київському політехнічному інституті за спеціальністю «Технологія електрохімічних виробництв». Багато років минуло з того часу, коли він отримав диплом і полетіло життя, як птах, що піднявся над землею... Навчання, робота, наукові дослідження, пошуки, досягнення. Працював в Інституті загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України, де пройшов тернистий шлях від інженера до вченого секретаря Науково-організаційного відділу Президії НАН України; з 1996 по 2000 рр. був заступником голови Вищої атестаційної комісії України та членом президії Вищої атестаційної комісії України, одночасно працюючи професором кафедри неорганічної хімії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут».

З 2000 р. і до 2010 року викладацьке і наукове життя Сергія Віталійовича було пов'язане із Національним авіаційним університетом. Він працював завідувачем кафедри загальної хімії і технологій, деканом факультету аеропортів, директором Інституту транспортних технологій, проректором університету з навчально-виховної роботи.

З 2010 року і донині ювіляр очолює потужний вищий навчальний заклад — Національний університет харчових технологій.

Наукові дослідження С.В. Іванова пов'язані з вивченням проблем теорії і практики електродних процесів, які відбуваються на межі розподілу провідників I і II роду. Теоретично обґрунтував і довів, що спрямоване конструювання коорди-

наційного поліедра шляхом зміни умов перебігу процесів комплексоутворення дозволяє управляти кінетикою його відновлення або окиснення за рахунок перерозподілу швидкостей хімічних та електрохімічних процесів, які перебігають на границях розподілу фаз електрод/плівка/електроліт. Розвинув теоретичний підхід до вибору лігандного складу електроліту та експериментально довів його адекватність, що дозволило створити низку високоефективних електрохімічних перетворювачів енергії нового покоління.

Один із напрямів наукових досліджень С.В. Іванова — розробка інноваційних технологій продуктів бродіння і виноробства. Актуальним напрямом наукової діяльності є розробка експрес-методу аналізу якості харчових продуктів на базі електронного носу. Науковим досягненням С.В. Іванова є теоретичне обґрунтування процесів іонообміну іонотропних полісахаридів та бівалентних солей у водних розчинах. Сергій Віталійович є одним із розробників технології створення емульсійних продуктів керованого складу, отриманих за рахунок високотемпературного емульгування.

Сьогодні Сергій Віталійович успішно поєднує наукову та адміністративну роботу. Працює ректором університету та завідувачем кафедри експертизи харчових продуктів. Очолює Українську Асоціацію вищих навчальних закладів та підприємств харчової промисловості (UkrUFoST), є членом Наукової ради Міністерства освіти і науки України, головою секції «Біологія, біотехнології, харчування» за фаховими напрямками Наукової ради МОН, головою Експертної ради з харчової, легкої та хімічної промисловості МОН України, заступником голови Експертної ради з харчової та легкої промисловості при ДАК України.

Свідченням високої оцінки професіоналізму, визнанням авторитету Сергія Іванова як науковця, педагога, організатора є нагородження його відзнакою Президента України — орденом «За заслуги» III ступеня та медаллю Національного авіаційного університету «За сумлінну працю». У 1989 році він став Лауреатом республіканської премії ім. М. Островського у галузі науки і техніки, а у 2012 — лауреатом Державної премії України в галузі науки і техніки за створення і впровадження сучасних ефективних технологічних процесів та обладнання для виробництва нових харчових продуктів зі стабілізованими властивостями.

Сергій Віталійович — не лише професіонал високого гатунку, генератор ідей і їх сумлінний втілювач, а й щира, доброзичлива, товариська людина, яка користується цілком заслуженою шаною та повагою і колег, і студентства.

Шановний Сергію Віталійовичу! Колектив Національного університету харчових технологій щиро вдячний за Вашу сумлінну працю і бажає невичерпної енергії та невтомності, міцного здоров'я, довгого яскравого життєвого шляху, добра, тепла, любові. Нехай Ваш ентузіазм і енергія допоможуть не зупинятися на досягнутому, а Вашими супутниками і надалі будуть життєвий оптимізм, високий професіоналізм, любов до людей і своєї справи.

## ДО ВІДОМА АВТОРІВ

### Шановні колеги!

Редакційна колегія журналу «Наукові праці НУХТ» запрошує Вас до публікації наукових робіт.

### ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ

Статті мають бути підготовлені з урахуванням Постанови Президії ВАК України № 7-05/6 «Про підвищення вимог до фахових видань, внесених до переліків ВАК України». Друкуються наукові статті, які мають такі необхідні елементи: постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями; аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання певної проблеми і на які спирається автор; виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття; формулювання цілей статті (постановка завдання); виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів; висновки з цього дослідження і перспективи подальших розвідок у цьому напрямі.

До публікації приймаються не опубліковані раніше статті, що містять результати фундаментальних теоретичних розробок та найзначніших прикладних досліджень викладачів, наукових співробітників, докторантів, аспірантів і студентів. Всі статті підлягають обов'язковому рецензуванню провідними спеціалістами у відповідній галузі харчових технологій, яких призначає науковий редактор журналу.

Рукопис статті надсилається у двох примірниках, українською мовою, включаючи таблиці, рисунки, список літератури.

Статті подаються у вигляді вичитаних роздруківок на папері формату А4 (поля з усіх сторін по 2 см, Time New Roman, кегль 14, інтервал 1,5) та електронної версії (редактор Microsoft Word версії 2003 чи нижчій) на електронному носії. На електронному носії не повинно бути інших версій та інших статей, у тексті статті — порожніх рядків. Між словами допускається лише один пробіл. Усі сторінки тексту мають бути пронумеровані. **Обсяг статті не повинен перевищувати 10 сторінок!**

### СТРУКТУРА СТАТТІ:

1. **УДК.**

2. **НАЗВА СТАТТІ** (англійською, українською та російською мовами).

3. **Автори статті** (англійською, українською та російською мовами).

4. *Установа, в якій виконана робота* (англійською, українською та російською мовами).

5. **Анотація** (15 — 20 рядків англійською, українською та російською мовами). Анотація має містити коротку інформацію про мету, об'єкт та методику досліджень, основні результати та рекомендації щодо їх застосування.

6. **Ключові слова** (5 — 6 слів/ключових словосполучень англійською та українською мовами).

У кінці першої сторінки, під короткою рисою, ставиться знак авторського права, ініціали, прізвища авторів, рік.

У кінці тексту статті окремим абзацом наводяться висновки (слово «**Висновки**» — напівжирним курсивом).

Після тексту статті в алфавітному або порядку цитування в тексті наводиться список літературних джерел (кожне джерело з абзацу). Бібліографічні описи оформляються згідно з ГОСТ 7.1-84 «Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления». У тексті цитоване джерело позначається у квадратних дужках цифрою, під якою воно стоїть у списку літератури. Бібліографічний опис подається мовою видання. Не допускається посилання на неопубліковані матеріали. У переліку джерел мають переважати посилання на роботи останніх років.

Прізвища іноземних авторів у тексті статті треба наводити в українській транскрипції.

Після тексту анотації та ключових слів наводиться фраза «Одержана редколегією (дата)» (набраним світлим курсивом). За дату одержання статті вважають дату надходження її до редакції.

**Обов'язково зазначається в кінці тексту електронна адреса автора.**

Роздрукований варіант статті підписують усі автори.