

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

НАУКОВІ ПРАЦІ
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

SCIENTIFIC WORKS
OF NATIONAL UNIVERSITY
OF FOOD TECHNOLOGIES

№ 43

Київ НУХТ 2012

УДК 663/664

У журналі опубліковано статті з 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.

Р е д а к ц і й н а к о л е г і я: д-р екон. наук, проф. О.В. Бутнік-Сіверський; д-р екон. наук, проф. Т.А. Говорущко; д-р техн. наук, проф. В.С. Гуць; д-р хім. наук, проф. Л.С. Дегтярьов; д-р техн. наук, проф. В.Ф. Доценко; д-р екон. наук О.І. Драган; д-р екон. наук проф. А.О. Заїнчковський; д-р хім. наук, проф. С.В. Іванов (головний редактор); д-р техн. наук, проф. В.М. Ковбаса (заступник головного редактора); д-р біол. наук, проф. О.В. Карпов; д-р фіз.-мат. наук, проф. А.М. Король; д-р техн. наук, проф. А.П. Ладанюк; д-р техн. наук, проф. Л.В. Левандовський; д-р техн. наук, проф. В.М. Логвін; д-р техн. наук, проф. І.Ф. Малезник; д-р мат. наук, проф. М.А. Мартиненко; д-р екон. наук, проф. В.М. Марченко; д-р екон. наук, доц. М.А. Міненко; д-р екон. наук, проф. Т.Л. Мостенська (заступник головного редактора); д-р техн. наук В.І. Оболкіна; д-р техн. наук, проф. В.А. Піддубний; д-р хім. наук, проф. О.П. Перепелиця; канд. техн. наук, доц. Г.Є. Поліщук; д-р хім. наук, проф. О.М. Полумбрик; д-р техн. наук, проф. М.О. Прядко; канд. техн. наук, доц. Н.М. Пушанко; д-р техн. наук, проф. Г.О. Сімахіна; д-р екон. наук, проф. О.П. Сологуб; д-р техн. наук, проф. М.Д. Хоменко; канд. екон. наук, проф. Л.М. Чернелевський; д-р техн. наук, проф. О.Ю. Шевченко; канд. екон. наук, доц. О.О. Шеремет; д-р техн. наук, проф. П.Л. Шиян; д-р хім. наук, проф. М.Й. Штокало; канд. пед. наук, доц. Г.А. Чередніченко, Ю.М. Пенчук (відповідальний секретар).

E d i t o r i a l b o a r d: doctor of economic sciences, O. Butnik-Siverskyi; doctor of economic sciences, T. Govorushko; doctor of technical sciences, V. Huts; doctor of chemical sciences, L. Dehtyaryov; doctor of technical sciences, V. Dotsenko; doctor of economic sciences O. Dragan; doctor of economic sciences, A. Zainchkovskiy; doctor of chemical sciences, S. Ivanov (chief editor); doctor of technical sciences, V. Kovbasa (deputy chief editor); doctor of biological sciences, O. Karpov; A. Korol; doctor of technical sciences, A. Ladanyuk; doctor of technical sciences, L. Levandovskyi; doctor of technical sciences, V. Logvin; doctor of technical sciences, I. Malezhyk; doctor of mathematical sciences, M. Martynenko; doctor of economic sciences, V. Marchenko; doctor of economic sciences, docent M. Minenko; doctor of economic sciences, T. Mostenska (deputy chief editor); doctor of technical sciences. V. Obolkina; doctor of technical sciences, V. Piddubnyi; doctor of chemical sciences, O. Perepelytsya; candidate of technical sciences, docent G. Polishchuk; doctor of chemical sciences, O. Polumbryk; doctor of technical sciences, M. Pryiadko; doctor of technical sciences, docent N. Pushanko; doctor of technical sciences, G. Simakhina; doctor of economic sciences, O. Sologub; doctor of technical sciences, M. Khomenko; candidate of economic sciences, L. Chernellevskyi; doctor of technical sciences, O. Shevchenko; candidate of economic sciences, docent O. Sheremet; doctor of technical sciences, P. Shyian; doctor of chemical sciences, M. Shtokalo; candidate of pedagogical sciences, docent G. Cherednichenko; Y. Penchuk (accountable secretary).

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

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

*Рекомендовано вченою радою НУХТ.
Протокол № 8 від 29 березня 2012 р.*

«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.

«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.

© НУХТ, 2012,
© NUFT, 2012

ЗМІСТ

CONTENTS

- Автоматизація**
- Маноха Л.Ю., Ліманська Н.В.* Розробка підсистеми оптимізації річного графіка планово-попереджувальних ремонтних робіт хлібопекарського підприємства 6
- Михайленко Ю.О., Трегуб В.Г.* Розробка і дослідження нейромережної каскадно-зв'язаної системи автоматичного регулювання 11
- Біотехнологія, мікробіологія**
- Олефіренко Ю.Ю.* Регуляція реологічних властивостей мікробного полісахариду етаполану за умов росту *acinetobacter* sp. IMV B-7005 на суміші субстратів 16
- Пенчук Ю.М., Лич І.В., Мороз А.С., Соколовський О.С., Коломієць Ю.В.* Обладнання для вирощування рослинних клітин глибоким способом 22
- Філюк І.В., Софілканіч А.П., Конон А.Д., Парфенюк С.А., Пирог Т.П.* Захисні функції поверхнево-активних речовин *rhodococcus erythropolis* IMV Ac-5017 і *acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 26
- Тодосійчук Т.С., Будько М.О.* Аспекти немедицинського застосування препаратів бактеріолізину стрептоміцетів 32
- Процеси та апарати харчових виробництв**
- Булій Ю.В., Шиян П.Л., Дмитрук П.А., Малигін А.І.* Інноваційна технологія вилучення та концентрування органічних домішок спирту в режимі керованої ректифікації 38
- Бабанов І.Г.* Дослідження процесів теплової обробки сирокочених ковбас в потці при пульсуючій подачі робочої суміші 44
- Пилипенко О.Ю., Засядько Я.І.* Дослідна установка та результати досліджень по вивченню процесів заморожування води на вертикальній трубі 48
- Ткачук Р.А., Осауленко Ю.В., Романченко Н.М.* Дослідження тепловіддачі і розробка випарних апаратів із застосуванням в них струменевої генерації рідини 53
- Automation**
- Manokha L., Limanska N.* Development of optimization subsystem for annually scheduled preventive workovers of bread-bakery plants 6
- Mikhaylenko Y., Tregub V.* Development and research of the neural cascade-connected automatic control system 11
- Biotechnology, microbiology**
- Olefirenko Y.* Microbial polysaccharide etapolan rheological properties regulation during *acinetobacter* sp. IMV B-7005 cultivation on mixed substrates 16
- Penchuk Yu., Lich I., Kolomiets Y., Moroz A., Sokolovskiy A.* Equipment for growing plant cells during submerged cultivation 22
- Filyuk I., Sofilkanych A., Konon A., Parfenyuk S., Pirog T.* Protective properties of surface-active substances of *rhodococcus erythropolis* IMV Ac-5017 and *acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 26
- Todosiichuk T., Budjko M.* Aspects of not-medical application of the streptomycetes bacteriolysins 32
- Processes and equipment for food industries**
- Buliy Y., Shiyon P., Dmitruk A., Maligin A.* Production tests of technology of the guided rectification 38
- Babanov I.* Investigation of smoked sausage drying process in heat carrier flux with pulse supply of working medium 44
- Pilipenko O., Zasiadko Y.* Experimental unit for studies into the processes of solidification and melting of ice on the vertical pipe 48
- Tkachuk R., Osaulenko Y., Romanchenko N.* Research-and-development of heat emission evaporators with application string liquid generation in them 53

- Харчова хімія**
Ищенко В.М., Перепелиця О.П., Осейко М.І. Синтез хлоридних комплексів кадмію і бісмуту з нітрогеновмісними органічними катіонами 58
Стеценко Н.О., Сімахіна Г.О. Дослідження реакційної здатності кверцетину та рутину методами комп'ютерної хімії 62
- Харчові технології**
Гойко І.Ю., Іванова В.Д., Шнайдер Н.В. Перспективи використання екстрактів з плодів волоського горіха як компонентів харчових продуктів функціонального призначення 68
Литовченко О.М., Побережець В.І., Побережець І.І. Електропровідність медово-фруктових виноматеріалів та вин 72
Олішевський В.В., Верченко Л.М., Маринін А.І., Ардинський О.В., Ткаченко С.В. Новація в підході до очищення дифузійного соку в цукровому виробництві 78
Рашиєвська Т.О., Іванов С.В. Масляна паста з комплексом біологічно активних рослинних мікронутрієнтів антидіабетичного призначення 85
Сухенко В.Ю. Оптимізація процесу отримання дрібнодисперсного фаршу для сирокочених ковбас 95
- Обладнання харчових виробництв**
Токарчук С.В., Гавва О.М., Клімова О.В. Наукове обґрунтування параметрів пристроїв дозування і фасування пластичних харчових продуктів 101
- Сучасні методи навчання**
Іванов С.В., Мостенська Т.Л., Федуллова І.В., Рибачук-Ярова Т.В. Використання кейс-методів у навчальному процесі 107
Смірнова Є. С. Оптимізація спілкування при формуванні іншомовної комунікативної компетенції студентів технічних ВНЗ 113
- Економіка підприємства та соціальний розвиток**
Мосіюк І.П., Мосіюк С. І. Основні аспекти зайнятості населення в умовах ринкової економіки в АПК 116
Сайганов А., Казакевич А. Современное состояние и перспективы развития сельского хозяйства республики Беларусь 121
- Food chemistry**
Ishchenko V., Perepelytsa O., Oseyko M. Cadmium and bismuth chloride complexes synthesis with nitrogen-contained organic cations 58
Stetsenko N., Simakhina G. The quercetin and rutin reaction ability researching by the methods of computer chemistry 62
- Food technology**
Goyko I., Ivanova V., Shnaider N. Prospects for the use of walnut extracts as ingredients of functional foods 68
Lytovchenko O., Poberezhets V., Poberezhets I. Electric conduction of honey-and-fruit wine materials and wines 72
Olisheskiy V., Vierchenko L., Marynin A., Ardynskiy O., Tkachenko S. Innovations in the approach to the purification of diffusion juice in sugar production 78
Rashevskaya T., Ivanov S. The butter paste with complex of biologically active plant's micronutrients antidiabetic appointment 85
Sukhenko V. Optimization of the process of obtaining finely minced for raw sausage 95
- Equipment for food industry**
Tokarchuk S., Gavva O., Klimova O. Scientific substantiation parameters of devices for dosage and packaging plastic food products 101
- Modern teaching methods**
Ivanov S., Mostenska T., Fedulova I., Rybachuk-Iarova T. Usage of case-methods in education 107
Smirnova J. Communication optimization under formation of foreign languages communicative competence of the technical higher school students 113
- Enterprise economy and economic development**
Mosiyuk I., Mosiyuk S. Main aspects of employment in agroproduction complex in the market economy conditions 116
Sayganov A., Kazakevich A. Current state and prospects of agriculture the republic of Belarus 121

Маркетинг		Marketing	
<i>Жовковська Т.Т.</i> Методика оцінювання стану маркетингової діяльності підприємств харчової промисловості	130	<i>Zhovkovska T.</i> State estimation methods of the foodstuffs enterprises' marketing activity	
Менеджмент та стратегічне управління		Management and Strategic Management	
<i>Пугачов В.М.</i> Стратегічні напрями розвитку підприємств харчової промисловості України	135	<i>Pugachov V.</i> Strategic directions of food industry enterprises development in Ukraine	
<i>Ралко О.</i> Засади визначення ефективності організаційного розвитку	139	<i>Ralko O.</i> Principles of efficiency of organizational development	
<i>Рубан В.М., Піддубна Г.</i> Еволюція підходів до антикризового менеджменту	145	<i>Ruban V., Evolution of approaches to crisis management</i>	
<i>Ставицький О.В.</i> Особливості використання математичних та інформаційних засобів в стратегічному управлінні підприємством	151	<i>Stavytskyi O.</i> Special features of using math-based and informational environment in strategic enterprise management	
<i>Чигринець О.А.</i> Сутність планування ризиків в діяльності підприємств харчової промисловості	156	<i>Chygrynets O.</i> The essence of food industry enterprises' risk planning	
<i>Гуртовий Г.А.</i> Управління міжнародними корпораціями на сучасному етапі розвитку міжнародних відносин	162	<i>Gurtovoy G.</i> Management international corporation today of international relations	
<i>Тихонова Н.О.</i> Використання кластерного аналізу для проектування продуктових портфелів м'ясопереробних підприємств	167	<i>Tichonova N.</i> Using of cluster analys for projecting product portfolios of meat processing factories	
Інвестиційно-інноваційний менеджмент		Investment and Innovation Management	
<i>Петухова О.М., Сілакова Г.В.</i> Формування системи управління інноваційною діяльністю підприємств	174	<i>Petukhova O., Silakova A.</i> Formation control system of innovative activity of enterprises	
<i>Ємцев В.І.</i> Конкурентоспроможність підприємств як фактор інноваційної привабливості	181	<i>Yemtsev V.</i> The competitiveness of enterprises as the factor of innovative attractiveness	
Фінанси, облік і аудит, фінансовий менеджмент		Finance, accounting and auditing, financial management	
<i>Біла І.С.</i> Налагодження взаємин між банківським і підприємницьким секторами — сучасний виклик для економіки України	190	<i>Bila I.</i> The adjustment of relations between the bank and business sector — present a challenge for the economy of Ukraine	
<i>Н. Корж, Лисенко Ж.</i> Місце бюджетування в системі планування діяльності підприємства	196	<i>Korzh N., Lysenko J.</i> The place of budgets in business planning system	
Сторінки історії університету			
<i>Штокало М.Й., Костенко Є.С.</i> Нарис з історії розвитку кафедри аналітичної хімії НУХТ	201	<i>Shtokalo M., Kostenko E.</i> Essay on the history of the development of the chair of analytical chemistry, NUFT	

УДК 658.014.1.011.56

*Л.Ю. Маноха, доц.
Н.В. Ліманська
Національний університет
харчових технологій*

РОЗРОБКА ПІДСИСТЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ РІЧНОГО ГРАФІКА ПЛАНОВО-ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНИХ РЕМОНТНИХ РОБІТ ХЛІБОПЕКАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

Планування попереджувальних ремонтних робіт призначено забезпечувати ефективне функціонування виробничого процесу хлібопекарського підприємства, скорочення часу простоїв обладнання та зменшення можливих збитків підприємства. Розрахунок плану-графіку ремонтних робіт на рік визначається переліком зафіксованих поломок обладнання, кількістю ремонтних робіт та строками їх виконання за рік.

Ключові слова: оптимізація, графік ремонтних робіт.

Однією з головних задач хлібопекарської галузі нашої країни є забезпечення громадян якісної та свіжою хлібопекарною продукцією. Лише у Київській області над вирішенням цієї задачі кожен день працюють десять хлібокомбінатів (шість з яких знаходяться у місті Києві). На цих підприємствах працюють понад 80 високотехнологічних ліній, які допомагають не тільки підтримувати на належному рівні якість виготовляємої продукції, а й забезпечувати задоволення досить великого попиту. [1]

Як і будь-який механізм лінії та обладнання до них потребують ремонту. Ремонт проводять запланований (по графіку), або не запланований (необхідний терміново). Основним документом, за яким здійснюється запланований ремонт устаткування на підприємстві харчового виробництва, є річний графік планово-попереджувальних ремонтних робіт для підприємства. На основі цього графіка визначається потреба у персоналі, що безпосередньо здійснює ремонт, матеріалах, запасних та комплектуючих частинах виробів, що ремонту потребують.

На основі встановлених нормативів керівником ремонтного підрозділу, який закріплений за даним цехом (заст. начальника цеха з обладнання, механіком цеха чи начальником дільниці тощо), разом з начальником цеху складається проект річного графіка планово-попереджувального ремонту обладнання цеху.

На основі графіка ППРР плануються матеріальні витрати та складаються заявки на придбання необхідних комплектуючих.

На кожному хлібопекарському підприємстві є база даних поломок та ремонтів, які відбувалися за звітний період. Для оптимізації річного графіка планово-попереджувальних ремонтних робіт (графіка ППРР) технологічного обладнання потрібно врахувати такі показники бази даних підприємства:

- періодичність виконання планово-попереджувальних ремонтів;
- дату останнього проведеного ремонту обладнання конкретного типу;
- можливість вибору ремонтів з вищим пріоритетом;
- наявність ресурсів здійснення ремонту обладнання;
- наявність персоналу, що виконую ремонт;
- можливість простою обладнання для здійснення ремонтних робіт.

При складанні графіка ППРР потрібно враховувати, що ремонтні, які можливо виконати без зупинки виробництва, повинні розподілятися таким чином, щоб не

© Маноха Л.Ю., Ліманська Н.В., 2012

АВТОМАТИЗАЦІЯ

перевищувати фонд трудоемкості обладнання на ділянці, що ремонтується. Також потрібно враховувати, чи взаємозамінні зламані деталі устаткування. Чи можливо їх замінити, не зупиняючи та не порушуючи виробничий процес.

Розрахунок графіку виконується за такими етапами, наприклад:

- Планування ремонту в часі,
- Календарне планування,
- Планування по зношеності обладнання,
- Планування ремонтів з урахуванням степені серйозності поломок,
- Планування по заявкам на ремонт,
- Планування по комплектуючим,
- Планування по невиконаним ремонтам,
- Планування робіт по усунення невеликих дефектів,
- Планування на наступний місяць з урахуванням поточного місяця.

Для оптимізації графіка ППРР враховується максимально-можлива кількість різних факторів і обмежень, які впливають зі специфіки роботи харчового підприємства, для якого цей графік формується:

- обмеження по кількості ліній на підприємстві;
- обмеження по кількості філіалів на підприємстві (територіальне обмеження);
- обмеження по кількості робітників, що ремонтні роботи виконують;
- обмеження по кількості типів ремонту;
- обмеження по виробничій завантаженості ліній чи обладнання.

Планування графіку базується на розрахунку по встановленим нормам періодичності і тривалості міжремонтного періоду, з можливістю автоматичного формування типових робіт.

Для оптимізації графіка ППРР доцільно оптимізувати міжремонтний період для кожної технологічної лінії хлібокомбінату, використовуючи розрахунок наступної запланованої дати проведення ремонту, дату попереднього ремонту і періодичність проведення ремонту. [2]

Для зменшення кількості позапланових ремонтів та підвищення ефективності і надійності роботи обладнання, доцільно переглянути всю систему ППРР, а зокрема тривалості ремонтів та міжремонтних періодів.

Кожну лінію розглянуто як систему, що відновлюється, з функцією відновлення $H(t)$ і густиною відновлення $h(t)$. $H(t)$ — середнє число відновлень системи на фіксованому проміжку часу. $h(t)$ — середнє число відмов в одиницю часу, причому $h(t) = H'(t)$. Позначимо: O — середній час відновлення при відмові; T_n — середня тривалість поточного ремонту обладнання; t^1 — час між двома останніми ремонтами (міжремонтний період); $M(t^1)$ — математичне сподівання сумарного часу, затраченого на відновлення системи при відмовах у міжремонтний період.

Тоді частка часу, на протязі якого система успішно працює:

$$K(t^1) = \frac{t^1}{t^1 + T_n + M(t^1)} = 1 - \frac{M(t^1) + T_n}{t^1 + T_n + M(t^1)} \quad (1)$$

Лінії хлібокомбінату мають порівняно високі характеристики надійності і $t^1 \gg M(t^1)$, а відмови виникають здебільшого через зношеність деталей або накопичення пошкоджень. Тому для визначення оптимального міжремонтного періоду технологічної лінії можна скористатися формулою:

$$t^0 \approx 1.14 \cdot T_n \cdot \frac{\sqrt{1-p \cdot O}}{\sqrt{q \cdot O \cdot T_n}} \quad (2)$$

t^0 максимізує частку роботи лінії по призначенню в процесі її довготривалої експлуатації.

АВТОМАТИЗАЦІЯ

При постановці технологічної лінії на ремонт необхідно враховувати прогноз замовлень торгової мережі по різноманітним видам асортименту хлібопекарської продукції.

Також необхідно врахувати, що вся продукція, яка випускається хлібокомбінатом, поділяється на m видів, що виробляються на k видах ліній, випускаючих певний вид асортименту. Необхідно побудувати матрицю $A(k,m)$ поточних ремонтів з урахуванням наступних обмежень: лінія не ставиться на ремонт в період "пікових" замовлень; об'єм випускаємої продукції k -го виду по кожному періоду повинен перевищувати очікуване замовлення; на одному хлібокомбінаті у ремонті може знаходитись тільки одна лінія; лінії, що випускають один вид продукції, одночасно ставити в ремонт не доцільно, тощо.

Оцінка технічної якості обладнання для здійснення ремонту відбувається за векторним критерієм

$$F = (F_1, F_2).$$

Складові вектора F визначаються наступними рівняннями:

$$F_1 = \sum_{j=1}^n C_j b_j; \quad (3)$$

$$F_2 = \sum_{j=1}^n S_j b_j, \quad (4)$$

де C_j — коефіцієнт, який визначає ступінь важкості ремонту j -го обладнання, характеризується видом ремонту (капітальний ремонт, терміновий ремонт, технічне обслуговування); S_j — коефіцієнт, який визначає ступінь участі j -го обладнання в технологічному процесі (ТП); n — кількість обладнання, внесеного в план-графік ремонту на поточний місяць (рік); b_j — дискретна змінна, яка приймає два значення: 1 — якщо j -е обладнання ставиться в ремонт, 0 — у зворотньому випадку.

$$b_j = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases};$$

При рішенні задачі

$$F_1 \rightarrow \max,$$

$$F_2 \rightarrow \min.$$

Оптимізація здійснюється у множині допустимих станів системи з урахуванням наступних обмежень:

$$\sum_{j=1}^n a_j b_j \leq A, \quad (5)$$

де A — матеріальний ресурс, необхідний для проведення всіх ремонтних робіт; a_j — матеріальний ресурс, необхідний для проведення ремонтних робіт j -го обладнання.

$$\sum_{j=1}^n t_{ТПj} b_j \leq T_{ТП}, \quad (6)$$

де $T_{ТП}$ — загальний час на технологічну підготовку до ремонтних робіт; $t_{ТПj}$ — час, необхідний на технологічну підготовку до ремонтних робіт j -го обладнання.

АВТОМАТИЗАЦІЯ

$$\forall i \in [1, M] \sum_{j=1}^n w_j^i b_j \leq W_i, \quad (7)$$

де W_i — кількість робітників, задіяних в i -му виді ремонтних робіт; w_j^i — кількість робітників, задіяних в i -му виді ремонтних робіт j -го обладнання; M — кількість видів ремонтних робіт.

Розв'язавши задачу (3), (4) з обмеженнями (5)-(7), можна оцінити ефективність проведення ремонтів вибраного обладнання, розрахував для кожного з них коефіцієнт ефективності $K_{\text{Еф}}$ за виразом

$$K_{\text{Еф}} = \frac{(S_o - S_n)}{C_n} t_o, \quad (8)$$

де $S_o > S_n$ — собівартість ремонту діючого і нового обладнання за період, що залишився до повного фізичного зносу даного обладнання; C_n — ціна нового обладнання, яка включає демонтаж старого, монтаж та налагодження нового.

Висновки. Проаналізовано роль оперативного-виробничого планування, яка полягає у забезпеченні чіткої і безперебійної роботи підприємства харчової промисловості при найбільш ефективному використанні виробничих ресурсів. Статистичні дані про надійність однотипного обладнання, яке працює в однакових умовах експерименту є однорідними та належать одній генеральній сукупності. Тому отримані дані необхідно об'єднувати в єдиний ряд та обробляти спільно. Оптимізація здійснюється у множині допустимих станів системи з урахуванням наступних обмежень системи. Можливість виконання запланованого ремонту зумовлюється наявністю ремкомплекту для цього виду ремонту цього виду обладнання. У разі відсутності відповідного ремкомплекту необхідно урахувати приблизні строки поставки відповідних вузлів і комплектуючих і подальше планування ремонтів здійснювати з урахуванням цих строків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сайт ВАТ «Київхліб» <http://kyivhlib.com.ua/>
2. Довідник «Система технічного обслуговування і ремонту енергетичного обладнання» / А.І. Ящур — ЕНАС 2006. — 388с.

Л.Ю. Маноха, Н.В. Лиманська

Разработка подсистемы оптимизации годового графика

планово-предупредительных ремонтных работ хлебопекарного предприятия

Планирование предупредительных ремонтных работ предназначено обеспечить эффективное функционирование производственного процесса хлебопекарского предприятия, сокращение времени простоев оборудования и уменьшения возможных убытков предприятия. Расчет плана-графика ремонтных работ на год определяется перечнем зафиксированных поломок оборудования, количеством ремонтных работ и сроками их выполнения за год.

Ключевые слова: оптимизация, график ремонтных работ.

L. Manokha, N. Limanska

Development of optimization subsystem for annually scheduled preventive workovers of bread-bakery plants

The work analyses the ways of scheduling for preventive workovers aimed to provide the effective functioning of production process of bread-bakery plants, to reduce the time of equipment downtime and to diminish possible losses of enterprise. The development of workovers scheduling is determined by the list of the fixed breakages of equipment, amount of workovers and terms of their implementation.

АВТОМАТИЗАЦІЯ

The article analyses the role of the operative-production scheduling, which consists of providing clear and trouble-free work of enterprise of food industry with the most effective use of production resources. Statistical information about reliability of equipment of the same type works in the identical terms of experiment is homogeneous and belongs to one general aggregate. Findings must be united in one row and processed together. Optimization is carried out in the variety of the possible states of the system taking into account limitations of the system. Possibility of implementation of the planned repairing works is predetermined by the presence of repairing sets for a given type of equipment. In case of absence of proper repairing sets it is necessary to take into account approximate delivery dates of proper units and sets. Further planning of repairing work have to be made according to these terms.

Key words: optimization, schedule of workovers.

e-mail: manoha@nuft.edu.ua; limanskaianv@mail.ru

Надійшла до редколегії 02.02.2012

УДК 681.52

Ю.О. Михайленко,
В.Г. Трегуб, проф.
Національний університет
харчових технологій

РОЗРОБКА І ДОСЛІДЖЕННЯ НЕЙРОМЕРЕЖНОЇ КАСКАДНО-ЗВ'ЯЗАНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ

В даній роботі розглядається найбільш поширений клас каскадних АСР — каскадно-зв'язані. Застосування каскадних АСР доцільно в тих випадках, коли внутрішній контур має значно більшу швидкість ніж зовнішній і коли основні збурення охоплені внутрішнім контуром. В роботі на основі моделювання наведена порівняльна оцінка одноконтурної і каскадно-зв'язаної АСР для різних випадків співвідношень інерційності цих контурів. Однією із задач є розробка каскадної АСР з використанням нейромережного регулятора.

Ключові слова: система автоматичного регулювання, каскадно-зв'язана АСР, нейромережний регулятор.

Каскадні АСР широко використовуються в управлінні роботою об'єктів зі значною інерційністю за каналом регулюючої дії, оскільки вони значно точніші за одноконтурні. Найбільш поширений клас каскадних АСР — каскадно-зв'язані [4]. Вони ефективні при невеликій інерційності внутрішнього контуру порівняно із зовнішнім, але невідомі кількісні оцінки співвідношення цих інерційностей, які достатні для ефективного застосування каскадно-зв'язаних АСР порівняно з одноконтурними.

Каскадно-зв'язані, які, як і інші каскадні системи, мають два контури регулювання, що розташовані один в іншому: контур допоміжного РД в контурі головного регулятора РГ. Основна регульовальна величина об'єкта подається на вхід РГ, а сигнал проміжної змінної на вхід РД. Вихід РГ використовується для зміни завдання РД, який в свою чергу діє на регулювальний орган.

Розрахунок каскадних АСР [1] значно складніший, ніж розрахунок одноконтурних. Це обумовлено декількома причинами: по-перше, необхідно визначити більше число параметрів налаштувань регуляторів, а по-друге, виникає досить складне завдання обліку взаємозв'язків між контурами регулювання, загальною стійкістю системи і т.д. Тому для моделювання каскадних АСР на ЕОМ необхідно правильно і точно скласти рівняння системи по всіх каналах впливів.

Виходячи з вимог до каскадних АСР приймаємо, що передаточні функції об'єкта по проміжному і основному каналах управління відповідно рівні:

$$W_{01}(p) = \frac{K_1}{1 + T_1 p} e^{-p t_1} \quad (1)$$

$$W_{02}(p) = \frac{K_2}{1 + T_2 p} e^{-p t_2} \quad (2)$$

де t_1 , T_1 , K_1 — час запізнювання, постійна часу і коефіцієнт передачі об'єкта відповідно по проміжному каналу; t_2 , T_2 , K_2 — час запізнювання, постійна часу і коефіцієнт передачі об'єкта відповідно за основним каналом.

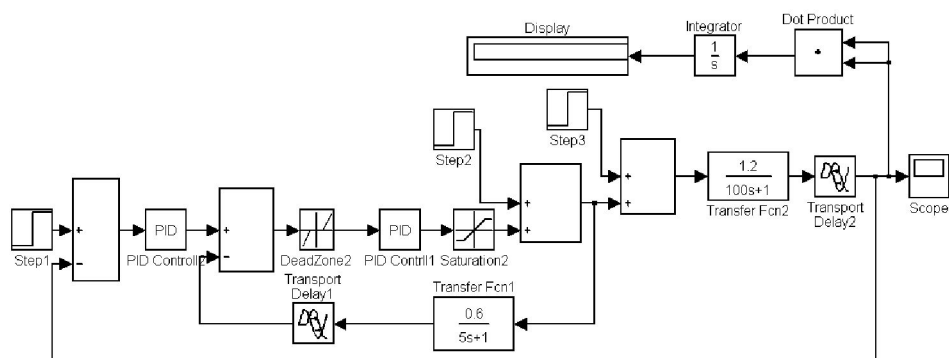


Рис. 1. Схема каскадної САР

Найчастіше до головного контуру пред'являються жорсткі вимоги, щодо якості перехідного процесу та наявності статичної похибки, а для внутрішніх контурів наявність статичної похибки допустима. Тому у головному контурі використовується ПІ-регулятор, а у внутрішньому П-регулятор.

Для визначення впливу відношення інерційностей контурів на доцільність застосування каскадної САР було реалізовано схему у програмному середовищі MatLab, наведену на рис. 1, для якої відношення T_1/T_2 змінювалось від 0,05 до 0,95 з кроком 0,1, при відношеннях $\tau/T = 0,2$ та $\tau/T = 1$. Експерименти проводились за умов, коли спершу збурення подавалось на внутрішній, а потім тільки на зовнішній контур.

Для визначення якості регулювання використовувався інтегрально-квадратичний критерій I , (од.р.в)².с:

$$I = \int_0^{t_n} (\Delta x)^2 dt \quad (3)$$

де Δx — керована змінна, а для порівняння отриманих результатів використовувалось співвідношення критерію оптимальності одноконтурної системи ($I_{од}$) до критерію оптимальності каскадної системи ($I_{кc}$). На рис.2 представлена зміна відношень $I_{од}$ до $I_{кc}$ при зміні відношень T_1/T_2 , коли збурення подається на внутрішній контур.

Результати експерименту, коли збурення подається тільки на зовнішній контур не наведені, оскільки не спостерігається значеного покращення роботи каскадної САР у порівнянні з одноконтурною.

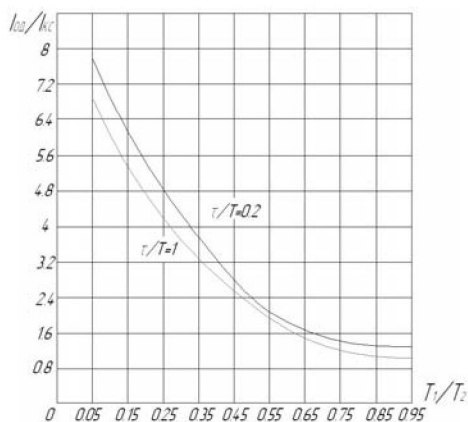


Рис. 2. Співвідношення $I_{од}$ до $I_{кc}$, при збуренні, що діє на внутрішній контур

При подачі збурення на вхід допоміжного контуру з $\tau/T=0,2$ видно покращення процесу регулювання каскадною АСР у порівнянні з одноконтурною у 8 разів при відношенні $T_1/T_2=0,05$ та у 1.3 рази при $T_1/T_2=0,95$. Коли ж збурення подається на вхід головного контуру, то спостерігається покращення показників роботи системи у 1.7 разів при співвідношенні $T_1/T_2=0,05$, при співвідношенні $T_1/T_2=0,95$ покращення не відбувається.

Найперспективнішими напрямками розвитку систем керування складними системами сьогодні, поряд з системами фазілогіки, є нейронні мережі.

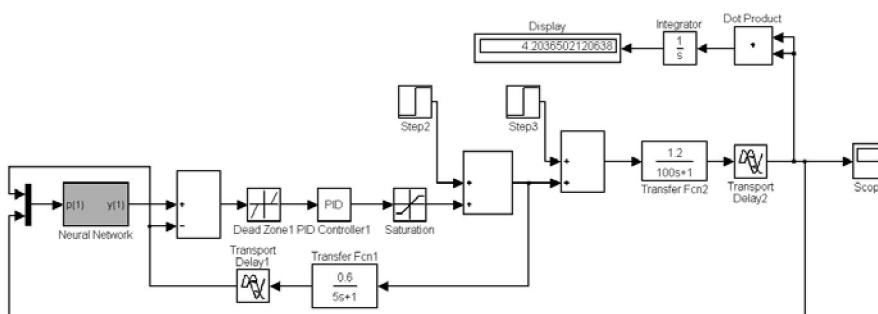


Рис. 3. Структурна схема каскадної САР з НМ регулятором

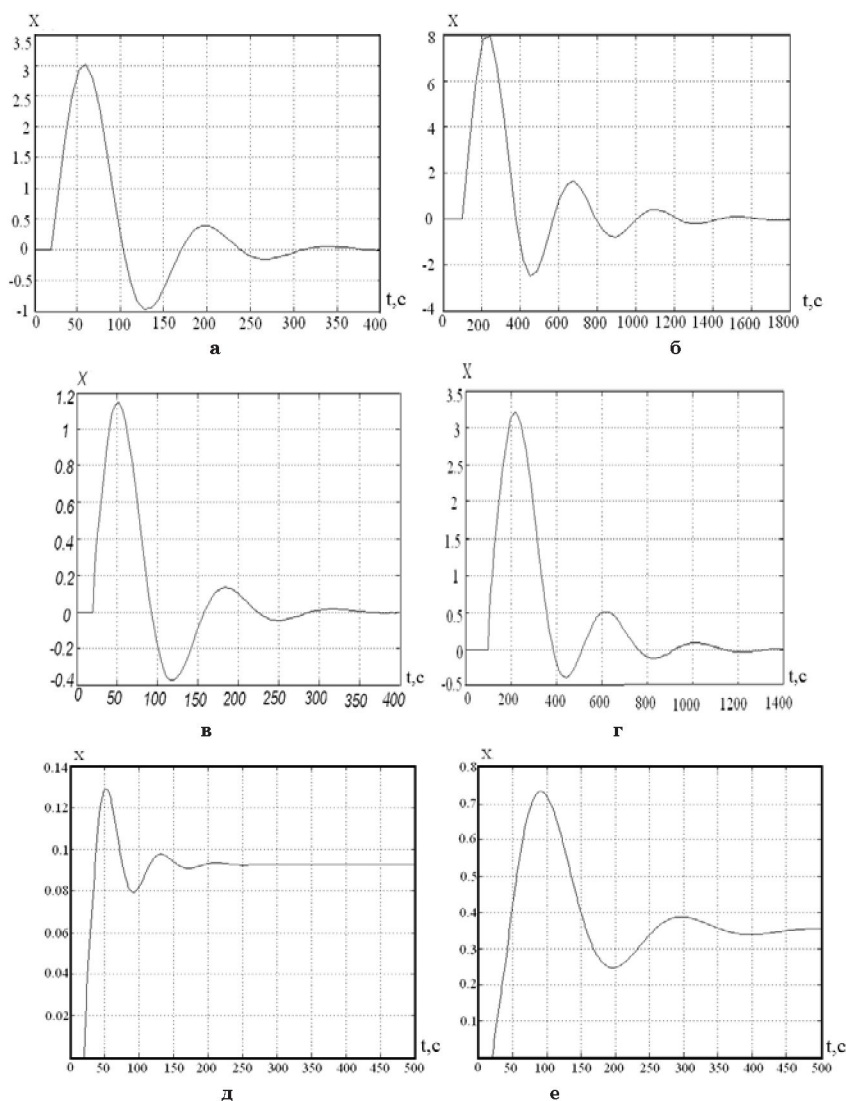


Рис. 4. Результати моделювання у MatLab

Останнім часом з'являється щораз більше праць [2, 3] з питань реалізації систем автоматичного регулювання за допомогою нейромереж. Однак здебільшого в них розглядають системи, які так чи інакше повторюють класичний підхід до реалізації регулятора на підставі класичних законів регулювання, у яких керувальний вплив пропорційний до відхилення, інтеграла чи похідної відхилення регульованої величини від її заданого значення. Водночас досить перспективним вважається інший спосіб побудови регулятора — з прогнозуванням значення регульованої змінної. Розв'язування задач прогнозування покладають на нейромережу, попередньо налаштовану на орієнтовні параметри системи з можливістю адаптивного їх уточнення.

Щоб покращити результати роботи каскадної САР було обрано мережу прямої передачі FF [3] для реалізації нейромережного регулятора.

Оскільки до внутрішнього контуру не висуваються особливі вимоги, щодо точності, то в ньому використовується П-регулятор, заміна якого на нейромережний регулятор є недоцільною. Тому нейромережний регулятор використовується для заміни ПІ-регулятора головного контуру. Структурна схема каскадної САР з використанням нейромережного регулятора проілюстрована на рис. 3.

На рис.4 представлені результати моделювання одноконтурної та каскадної САР у MatLab: *a* — перехідний процес одноконтурної САР при $t/T=0,2$; *b* — перехідний процес одноконтурної САР при $t/T=1$; *c* — перехідний процес каскадної САР при $t/T=0,2$, $T_1/T_2=0,05$, $Z_1=10$; *d* — перехідний процес каскадної САР при $t/T=1$, $T_1/T_2=0,05$, $Z_1=10$; *e* — перехідний процес каскадної АСР з нейромережним регулятором при $t/T=0,2$, $T_1/T_2=0,05$, $Z_1=10$; *e* — перехідний процес каскадної АСР з нейромережним регулятором при $t/T=0,2$, $T_1/T_2=0,95$, $Z_1=10$.

Висновки. Застосування каскадної АСР, через складність розрахунку, доцільно, якщо відбувається покращення критерію оптимальності у 2 і більше разів порівняно з одноконтурною. Це можливо, якщо збурення подається на вхід внутрішнього контуру і співвідношення $T_1/T_2 \leq 0,55$.

В результаті заміни ПІ-регулятора головного контуру на нейромережний отримано покращення інтегрально-квадратичного критерію у 12 разів при співвідношенні $T_1/T_2=0,05$ та у 4 рази при $T_1/T_2=0,95$. Хоча створення та навчання нейромережного регулятора складніше за налаштування ПІ-регулятора, проте зникла необхідність знаходити настройки ПІ-регулятора для різних внутрішніх контурів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Горелин Н.Г. Определение оптимальных настроек регуляторов в каскадной САР на моделирующей установке. Сб. ОКБА «Автоматизация химических производств» / Н.Г. Горелин, В.С. Плутес, Г.Ф. Федоров; — НИИТЕХим, 1964. — с. 43-48.
2. Круглов В.В. Искусственные нейронные сети / В.В. Круглов, В.В. Борисов. — М.: Горячая линия-Телеком, 2002. — 192с.
3. Медведев В.С. Нейронные сети. MATLAB6 / В.С. Медведев, В.Г. Потемкин. — М.: Диалог-Мифи, 2002. — 496 с.
4. Трегуб В.Г. Автоматизация технологических процессов / В.Г. Трегуб. — К.: НУХТ, 2007. — 44с.

Ю.О. Михайленко, В.Г. Трегуб

Разработка и исследование нейросетевой каскадно-связной системы автоматического регулирования

В данной работе рассматривается наиболее распространенный класс каскадных АСР — каскадно-связанные. Применение каскадных АСР целесообразно в тех случаях, когда внутренний контур имеет значительно большее быстродействие чем внешний и когда основные возмущения охвачены внутренним контуром. В работе на основе моделирования приведена сравнительная оценка одноконтур-

ной и каскадно-связанной АСР для различных случаев соотношения инерционности этих контуров. Одной из задач является разработка каскадной АСР с использованием нейросетевого регулятора.

Ключевые слова: система автоматического регулирования, каскадно-связанная САР, нейросетевой регулятор.

Y. Mikhaylenko, V. Tregub

Development and research of the neural cascade-connected automatic control system

The paper considers the most common class of cascade automatic control systems (ACS), i.e. cascade-connected ACS. Application of cascade ACS is appropriate in cases where the internal circuit has a much higher speed than external one and when the main disturbances are covered by the internal circuit. The paper presents comparative evaluation of single and cascade-connected ACS for varying ratios of inertia of these paths, based on modeling. One of the tasks is development of cascade ACS with the neural regulator.

Keywords: automatic control system, cascade-connected systems of automatic control, neural controller.

e-mail: jimp@ukr.net

Надійшла до редколегії 15.02.2012 р.

УДК 579.841: 577.114

Ю.Ю. Олефіренко, студ.
Національний університет
харчових технологій

**РЕГУЛЯЦІЯ РЕОЛОГІЧНИХ
ВЛАСТИВОСТЕЙ МІКРОБНОГО
ПОЛІСАХАРИДУ ЕТАПОЛАНУ
ЗА УМОВ РОСТУ
ACINETOBACTER SP. IMB B-7005
НА СУМІШІ СУБСТРАТІВ**

Встановлено можливість регуляції реологічних властивостей етаполану внесенням у середовище культивування *Acinetobacter sp. IMB B-7005* із змішаними C_2-C_6 -субстратами екзогенних жирних кислот. Максимальне підвищення в'язкості 0,05 % розчинів культуральної рідини як за присутності 0,1 М КСІ, так і у системі Cu^{2+} -гліцин спостерігали за внесення у середовище із ацетатом і мелясою 0,1 % соняшникової олії на початку процесу, або 0,1–0,3 % олеїнової кислоти упродовж культивування. У цьому разі в'язкість розчинів культуральної рідини була в 1,2–2,7 разів вищою порівняно з культивуванням продуцента на середовищі без жирних кислот. Додавання 0,1–0,3 % соняшникової олії у стаціонарній фазі росту *Acinetobacter sp. IMB B-7005* на суміші фумарату і меляси або 0,5 % олеїнової кислоти на початку процесу супроводжувалося підвищенням в'язкості 0,05 % розчинів етаполану у досліджуваних тест-системах майже у 4 рази порівняно з показниками культивування на середовищі без жирних кислот.

Ключові слова: екзополісахариди, змішані субстрати, екзогенні жирні кислоти, реологічні властивості

Штам *Acinetobacter sp. IMB B-7005* є продуцентом комплексного полісахаридного препарату (ЕПС) етаполану [6]. Даний ЕПС складається із нейтрального і двох кислих компонентів (ацильованого і неацильованого). Останні є ідентичними за молярним співвідношенням D-глюкози, D-галактози, L-рамнози, D-глюкуронової і пірвіноградної кислот (3:2:1:1:1) і структурою повторюваної одиниці вугле-водного ланцюга. Різниця між цими полісахаридами полягає в тому, що ацильований компонент містить жирні кислоти ($C_{12}-C_{18}$). Реологічні властивості розчинів етаполану, які визначають його практичну значущість (здатність до емульгування, підвищення в'язкості за наявності одно- і двовалентних катіонів, при зниженні рН, у системі Cu^{2+} -гліцин), залежать від співвідношення у його складі ацильованого і неацильованого компонентів, а також від вмісту жирних кислот в ацильованому ЕПС [4].

Етаполан є полісахаридом мультифункціонального призначення і може бути використаний у нафтовидобувній, харчовій, хімічній промисловості як згущувальний, стабілізувальний, емульгувальний і суспендувальний агент [6]. Для забезпечення таких властивостей доцільним є використання ЕПС, який має у своєму складі близько 70–95 % АП зі ступенем ацилювання 5–12 % [5]. Тому отримання етаполану із зазначеними практично цінними властивостями нині є важливим завданням.

У попередніх дослідженнях встановлено можливість інтенсифікації синтезу етаполану у процесі культивування *Acinetobacter sp. B-7005* на суміші енергетично дефіцитних (ацетат і меляса) ростових субстратів [2]. Розроблена технологія дала змогу підвищити ефективність процесу біосинтезу не тільки за рахунок використання дешевих джерел вуглецю (ацетату і меляси замість етаполану і глюкози відповідно), а й у результаті зниження загального вмісту солей у середовищі культивування продуцента з 11 до 2,5 г/л. Так, впровадження цієї технології забезпечує зниження у 3,5 рази витрат на сировину для одержання 1 кг етаполану [2].

© Олефіренко Ю.Ю., 2012

Недоліком розроблених раніше технологій етаполану на суміші енергетично дефіцитних (ацетат і м'яса) та енергетично нерівноцінних (фумарат і м'яса) субстратів [2, 3] є підвищення рН (до 9,0–9,8) у процесі культивування за рахунок асиміляції солей органічних кислот (ацетат, фумарат) симпортом з протоном. За такого рН синтезується низькоацильований етаполан, розчинам якого не притаманні необхідні для практичного використання реологічні властивості [2].

Подальші експерименти показали, що реологічні показники розчинів етаполану, синтезованого на суміші ацетату і м'яса, є вищими, ніж аналогічних розчинів ксантану, проте нижчими порівняно з розчинами етаполану, отриманого на суміші етанолу і глюкози [4].

Із літературних джерел відомо, що внесення екзогенних попередників у середовище культивування мікроорганізмів супроводжувалося зміненням складу вторинних метаболітів, і, відповідно, їх властивостей [7–10]. Це дає можливість регулювати практично цінні характеристики природних полімерів, що забезпечить їх подальше використання у різних галузях промисловості.

Мета даної роботи полягала у дослідженні можливості зміни реологічних властивостей етаполану при внесенні екзогенних жирних кислот у середовище культивування продуцента із змішаними субстратами (ацетат і м'яса, фумарат і м'яса).

Як об'єкт досліджень використовували ЕПС-синтезувальний штамп бактерій *Acinetobacter* sp. 12S, який депонований в Депозитарії Інституту мікробіології і вірусології НАН України за номером ІМВ В-7005.

Культивування бактерій здійснювали у колбах на качалці (300 об/хв) при 30 °С упродовж 120 год на рідкому мінеральному середовищі наступного складу (г/л): $\text{K}_2\text{HPO}_4 - 3$; $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O} - 0,4$; $\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O} - 0,1$; $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O} - 0,001$.

Продуцент етаполану — природний ауксотроф, який для росту потребує пантотенову кислоту та неідентифікований ростовий фактор, що міститься у дріжджовому автолізаті [3]. Тому у середовище додатково вносили 0,5 % (об'ємна частка) дріжджового автолізату та 0,0006 % (масова частка) пантотенату кальцію (вітамін B_5).

Як джерело вуглецю та енергії використовували (% , масова частка): суміш ацетату натрію (1,1) і м'яса (0,75), а також суміш фумарату натрію (0,18) і м'яса (0,5).

Як посівний матеріал використовували культуру з експоненційної фази росту, вирощену на середовищі, яке як джерело вуглецю та енергії містило 0,5 % ацетату натрію або 0,5 % глюкози. Концентрація посівного матеріалу становила 10 % ($10^4 - 10^5$ клітин/мл).

На початку процесу культивування, в експоненційній і стаціонарній фази росту у середовище культивування із змішаними субстратами вносили соняшникову олію або олеїнову кислоту у концентрації 0,1—0,5 % (об'ємна частка).

Соняшникова олія містить у своєму складі жирні кислоти загальною молекулярною масою 275–286 г/моль (міристинова (C14:0), пальмітинова (C16:0), пальмітоолеїнова (C16:1), стеаринова (C18:0), олеїнова (18:1), лінолева (C18:2), арахідонова (C20:0)) [1]. Передбачалося, що такі C10–C18 жирні кислоти можуть включатися у молекулу полісахариду і змінювати реологічні властивості його розчинів [7].

Дослідження реологічних властивостей проводили з використанням двох форм препаратів етаполану: 0,05 % розчин культуральної рідини та 0,05 % розчин етаполану, попередньо осаджений з постферментаційної культуральної рідини органічними розчинниками (ізопропанол, етанол) і висушений при кімнатній температурі.

Реологічні властивості розчинів етаполану визначали за ступенем збільшення в'язкості за присутності 0,1 М КСl та у системі Cu^{2+} -гліцин.

Здатність збільшувати в'язкість у системі Cu^{2+} -гліцин є індивідуальною властивістю етаполану: обробка його розчинів неорганічними солями супроводжується утворенням осаду ЕПС, який переходить у розчин за присутності хелатоутворюючого агента — гліцину [2].

БИОТЕХНОЛОГІЯ, МІКРОБІОЛОГІЯ

Для вивчення поведінки етаполану у системі Cu^{2+} -гліцин до його розчину додавали 0,003 М $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, потім 0,015 М гліцину. Розчин нагрівали до 80 °С і витримували при цій температурі 5 хв, охолоджували на повітрі до 20 °С.

При визначенні в'язкості розчинів етаполану за присутності 0,1 М KCl у розчин етаполану додавали сухий хлорид калію до кінцевої концентрації 0,1 М, перемішували до повного розчинення солі і витримували упродовж однієї години.

Кінематичну в'язкість досліджуваних розчинів вимірювали на скляному віскозиметрі Оствальда.

Для порівняння реологічних властивостей етаполану, синтезованого в різних умовах, як критерій оцінки використовували відносне збільшення в'язкості його розчинів.

Встановлено, що культивування *Acinetobacter* sp. IMB B-7005 на середовищі із ацетатом, мелясою та соняшниковою олією супроводжувалося синтезом етаполану, розчини якого як за присутності KCl , так і у системі Cu^{2+} -гліцин характеризувалися вищою у 1,4–2,3 рази в'язкістю порівняно з культивуванням продуцента без попередників (табл. 1). При цьому максимальне підвищення реологічних показників етаполану у досліджуваних тест-системах спостерігали у разі використання 0,1 % олії.

Таблиця 1. Вплив соняшникової олії на реологічні характеристики етаполану, синтезованого на суміші ацетату і меляси

Концентрація соняшникової олії, %	Відносне збільшення кінематичної в'язкості, % від контролю	
	за присутності KCl	у системі Cu^{2+} -гліцин
0,1	221±11	152±7
0,3	228±11	62±3
0,5	173±8	142±7

Примітки. Соняшкову олію у середовище культивування вносили на початку процесу. Контроль (100%) — реологічні властивості етаполану синтезованого на середовищі без соняшникової олії.

Незалежно від моменту внесення 0,1–0,3 % олеїнової кислоти у середовище з ацетатом та мелясою спостерігали підвищення реологічних властивостей етаполану порівняно з такими полісахариду, отриманого на середовищі без жирної кислоти (табл. 2).

Таблиця 2. Реологічні властивості етаполану, синтезованого на суміші ацетату і меляси з додаванням олеїнової кислоти

Концентрація олеїнової кислоти, %	Момент внесення олеїнової кислоти (фаза росту)	Відносне збільшення кінематичної в'язкості, % від контролю	
		за присутності KCl	у системі Cu^{2+} -гліцин
0,1	Лаг-фаза	200±10	161±8
	Експоненційна	200±10	174±8
	Стаціонарна	200±10	200±10
0,3	Лаг-фаза	200±10	153±7
	Експоненційна	123±6	274±14
	Стаціонарна	240±12	177±8

Примітка. Контроль (100 %) — реологічні властивості етаполану, синтезованого на середовищі без олеїнової кислоти.

В'язкість розчинів синтезованого за таких умов етаполану збільшувалася у 1,2–2,7 рази як за присутності KCl , так і у системі Cu^{2+} -гліцин порівняно з етаполаном, отриманим на суміші ацетату і меляси без екзогенного попередника.

БИОТЕХНОЛОГИЯ, МИКРОБИОЛОГИЯ

На наступних етапах культивування *Acinetobacter* sp. B-7005 здійснювали на середовищі із фумаратом. Фумарат є енергетично надлишковим субстратом, який компенсує втрати глюкози при окисненні її до CO_2 з метою отримання енергії для конструктивного метаболізму, підвищуючи цим самим ефективність трансформації вуглецю обох субстратів в ЕПС [3].

Культивування *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 на суміші фумарату і м'яся із внесенням екзогенної соняшникової олії (0,1 і 0,3 %) у стаціонарній фазі росту супроводжувалося підвищенням на 12–90 % в'язкості розчинів культуральної рідини у системі Cu^{2+} -гліцин та за присутності KCl порівняно з культивуванням *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 на середовищі без олії (табл. 3).

Таблиця 3. Вплив соняшникової олії на реологічні властивості етаполану, синтезованого на суміші фумарату і м'яся

Концентрація соняшникової олії, %	Відносне збільшення кінематичної в'язкості, % від контролю	
	за присутності KCl	у системі Cu^{2+} -гліцин
0,1	192±10	124±7
0,3	112±6	126±6

Примітки. Соняшкову олію вносили у стаціонарній фазі росту продуцента. Контроль (100%) — реологічні властивості етаполану, синтезованого на середовищі без соняшникової олії.

Позитивну зміну реологічних властивостей розчинів етаполану спостерігали також у разі використання 0,5 % олеїнової кислоти як попередника біо-синтетичних процесів за умов росту штаму ІМВ В-7005 на середовищі із фумара-том і м'яся (табл. 4). При цьому в'язкість досліджуваних розчинів підвищувалася у 2,5–3,9 рази як у системі Cu^{2+} -гліцин, так і за присутності KCl порівняно з культивуванням *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 на суміші фумарату і м'яся без екзогенних попередників.

Таблиця 4. Змінення реологічних властивостей препаратів етаполану під впливом олеїнової кислоти у середовищі із фумаратом і м'яся

Концентрація олеїнової кислоти, %	Відносне збільшення кінематичної в'язкості, % від контролю	
	за присутності KCl	у системі Cu^{2+} -гліцин
0,1	100±5	52±3
0,3	249±12	83±4
0,5	390±20	246±12

Примітки. Олеїнову кислоту у середовище культивування вносили на початку процесу. Контроль (100%) — реологічні властивості етаполану синтезованого на середовищі без екзогенної кислоти.

Висновки. У результаті виконання роботи встановлено можливість регуляції реологічних властивостей етаполану внесенням у середовище із змішаними C_2 – C_6 -субстратами екзогенних жирних кислот. Показано залежність змін в'язкості розчинів етаполану від концентрації і моменту внесення попередників біосинтезу, а також природи моносубстратів у суміші. Так, використання соняшникової олії та олеїнової кислоти як попередників біосинтетичних процесів за умов росту *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 на суміші субстратів (ацетат + м'яся, фумарат + м'яся) супроводжувалося підвищенням реологічних характеристик розчинів етаполану до 3 разів як за присутності KCl , так і у системі Cu^{2+} -гліцин порівняно з властивостями полі-

сахариду, синтезованого на середовищі без жирних кислот. Такі результати можуть слугувати основою для вдосконалення технологій мікробного полісахариду етаполану на змішаних субстратах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бочков А.Ф. Биохимия / А.Ф. Бочков, В.А. Афанасьева, Г.Е. Заиков — М.: «Наука», 1980. — 326 с.
2. Підгорський В.С. Інтенсифікація технологій мікробного синтезу / В.С. Підгорський, Г.О. Іутинська, Т.П. Пирог — К.: «Наукова думка», — 2010. — 327 с
3. Пирог Т.П. Особенности синтеза экзополисахарида етаполана на смеси энергетически дефицитных ростовых субстратов / Т.П. Пирог, Н.В. Высотецкая, Ю.В. Корж // Микробиология. — 2007. — Т.76, № 1. — С. 32–38.
4. Пирог Т.П. Реологічні властивості мікробного полісахариду етаполану, синтезованого на суміші енергетично дефіцитних субстратів / Т.П. Пирог, А.О. Іванушкіна // Наукові праці НУХТ. — 2009, № 28. — С. 13–16.
5. Пирог Т.П. Етаполан — мікробний екзополісахарид мультифункціонального призначення / Т.П. Пирог, Ю.В. Корж // Біополімери і клітина. — 2006. — № 3. — С. 1 — 15.
6. Пирог Т.П. Синтез екзополісахариду етаполану в умовах міксотрофного росту *Acinetobacter* sp. УКМ В-7005 на суміші C_2 -сполук і м'яси / Т.П. Пирог, Н.В. Лашук, Б.М. Зборовська // Харчова промисловість. — 2007, № 5. — С. 26 — 29.
7. Dams-Kozłowska H. Modification and application of the *Acinetobacter venetianus* RAG-1 exopolysaccharide, the emulsan complex and its components / H. Dams-Kozłowska, M. Mercaldi, D. Kaplan // Appl. Microbiol. Biotechnol. — 2008. — P. 201 — 210.
8. Kim P. Biological modification of the fatty acid group in an emulsan by supplementing fatty acids under conditions inhibiting fatty acid biosynthesis / P. Kim, D. Oh, J. Lee // J. Biosci. Bioeng. — 2000. — Vol 90, N 3. — P. 308 — 312.
9. Poli A. Bacterial exopolysaccharides from extreme marine habitats: production, characterization and biological activities / A. Poli, G. Anzelmo, B. Nicolaus // Mar. Drugs. — 2010. — Vol 8, N 3. — P. 1779 — 1802.
10. Ruiz-Ruiz C. An exopolysaccharide produced by the novel halophilic bacterium *Halomonas stenophila* strain B100 selectively induced apoptosis in human T leukaemia cells / C. Ruiz-Ruiz, G. Srivastava, D. Garranza // Appl. Microbiol. Biotechnol. — 2010. — Vol 89, N 2. — P. 345 — 355.

Ю.Ю. Олефіренко,

**Регуляція реологічних властивостей мікробного полісахариду етаполана
с умовою росту *Acinetobacter* sp. ИМВ В-7005 на суміші субстратів**

*Установлено можливість регуляції реологічних властивостей екзополісахариду етаполана внесенням в середовище культивування *Acinetobacter* sp. ИМВ В-7005 сумішаними C_2 - C_6 -субстратами екзогенних жирних кислот. Максимальне підвищення в'язкості 0,05 % розчинів культуральної рідини як в присутності 0,1 М КСІ, так і в системі Cu^{2+} -глицин спостерігали при внесенні в середовище ацетату і меласи 0,1 % підсонячного масла в початку процесу, або 0,1-0,3 % олеїнової кислоти в процесі культивування. В цьому випадку в'язкість розчинів культуральної рідини була в 1,2-2,7 рази вище порівняно з культивуванням продуцента в середовищі без жирних кислот. Додавання 0,1-0,3 % підсонячного масла в стаціонарній фазі росту *Acinetobacter* sp. ИМВ В-7005 на суміші фумарату і меласи або 0,5 % олеїнової кислоти в початку процесу супроводжувалося підвищенням в'язкості 0,05 % розчинів етаполана в досліджуваних умовах майже в 4 рази порівняно з показателями культивування на середовищі без жирних кислот.*

Ключевые слова: экзополисахарид, смешанные субстраты, экзогенные жирные кислоты, реологические свойства

Y.Olejirenko

Microbial polysaccharide etapolan rheological properties regulation during *Acinetobacter* sp. IMV B-7005 cultivation on mixed substrates

*The article investigates the possibility of etapolan rheological properties regulation in culture medium with mixed C₂-C₆-substrates with adding of exogenous fatty acids. Adding of 0,1 % of sunflower oil at the beginning of the process or 0,1-0,3 % oleic acid with acetate and molasses into the medium during cultivation is accompanied by maximal increase of 0,05 % solutions viscosity of culture broth in the presence of 0,1 M KCl and in the system Cu²⁺-glycine. In this case, the solutions viscosity is 1,2-2,7 times higher than the EPS solutions viscosity, synthesized without adding fatty acids. The increase of 0,05 % etapolan solutions rheological properties is observed almost 4 times as many in the test systems when 0,1-0,3 % oil in the stationary growth phase of *Acinetobacter* sp. IMV B-7005 or 0,5 % oleic acid are added to the medium with fumarate and molasses at the beginning of the process.*

Keywords: *exopolysaccharide, mixed substrates, exogenous fatty acids, the rheological properties*

e-mail: jimp@ukr.net

Надійшла до редколегії 04.02.2012 р.

УДК 519.863

Ю.М. Пенчук, канд. техн. наук
І.В. Лич, канд. біол. наук
А.С. Мороз, студ.
О.С. Соколовський, асп.
Національний університет
харчових технологій
Ю.В. Коломієць, канд. біол. наук
Національний університет
біоресурсів і природокористу-
вання України

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИННИХ КЛІТИН ГЛИБИННИМ СПОСОБОМ

В роботі зроблено аналіз існуючих систем, які використовуються при культивуванні рослинних клітин для подальшого використання в технології одержання біологічно активних речовин та при великомасштабному мікроклональному розмноженні рослин. Вибрано основні базові моделі для розроблення та конструювання біореактора, який в подальшому буде використано для культивування клітин рослин.

Ключові слова: біореактор, калюсна культура, аерування біологічно активні речовини.

Вегетативне розмноження клітин *in vitro*, ефективний метод швидкого поширення рослини у великих кількостях. Він має значні переваги над звичайними способами, такими як черенки і насіння [5, 9]. Вегетативне розмноження клітин може бути досягнуто шляхом прямого органогенезу через пагони або шляхом соматичного ембріогенезу та «ворсистої коріння». Можливість вегетативного розмноження шляхом соматичного ембріогенезу є альтернативою системі розповсюдження [4, 13]. Крім цього він може бути легко автоматизований і має перспективи для швидкого поширення рослин, оскільки дуже велика кількість соматичних ембріонів утворюється впродовж короткого проміжку часу в обмеженій кількості середовища. Цей метод є економічно доцільніший для багатьох рослинних видів. Потенційне застосування соматичного ембріогенезу в рослинництві залежить великою мірою від розвитку ембріонів через калюс або безпосередньо через експлантат рослини. Використання незмінно зосереджено на великомасштабному виробництві цінних продуктів або вторинних метаболітів [2, 3].

За наявності ембріогенних клітин і ворсистої кореневої системи була продемонстрована система, що дає можливість виробляти соматичні ембріони і ворсистої коріння у великих масштабах. Відомо, що рослинні клітини є відносно великих розмірів і мають відносно низький гідродинамічний опір і низькі зусилля. Клітини в суспензії піддаються помірній дії гідродинамічного опору інакше вони будуть деформуватись або розриватися. Через це виникає необхідність розробляти біореактор відповідної конфігурації, який може використовуватись у великих масштабах і забезпечувати необхідні перемішування і масообмін при зведенні до мінімуму інтенсивності і гідродинамічного тиску [4, 11].

Виробництво біологічно активних речовин за допомогою рослинних клітин, як технологічний процес, має ряд труднощів у порівнянні з налагодженою мікробною ферментацією [1, 3, 8]:

1. рослинні клітини ростуть набагато повільнішими темпами з подвоєнням близько 40 год (порівняно з 0,3 год для деяких бактерій). Отже, витрати пов'язані з поколінням клітин набагато більші;

© Пенчук Ю.М., Лич О.І., Коломієць І.В., Мороз А.С., Соколовський О.С., 2012

2. виробництво, як правило, нижче. Наприклад, незважаючи на кілька років оптимізаційних досліджень продуктивність шиконіну з безперервної культури *Lythsperrum erythrorhizon* становить 0,1 г, а продуктивність пеніциліну з гриба *Penicillium crysogenum* 3,2 г [7, 10];

3. рослинні клітини накопичують метаболіти в вакуолях, лише невелика їх кількість виділяється у середовище.

Клітини рослин більш чутливі, ніж клітини бактерій або дріжджів, що вимагає набагато м'якшої аерації.

Для підвищення продуктивності культивованих клітин широко і в багатьох випадках успішно застосовують:

- клітинну селекцію, що ґрунтується на спонтанних і на індукованих мутаціях в культурі клітин;
- оптимізацію умов вирощування і складу поживних і продукційних середовищ;
- інтенсифікацію процесів біосинтезу за рахунок удосконалення конструкцій біореакторів;
- культивування диференційованих культур, клітин чи індукцію диференціювання; використання еліситорів.

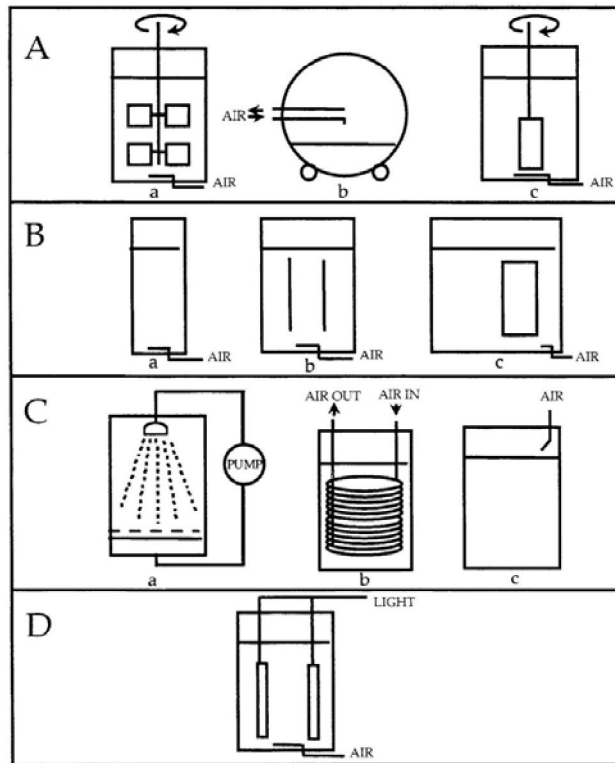
Проектування та експлуатація біореакторів в основному визначається біологічними потребами і технічними вимогами, які часто включають в себе цілий ряд факторів: ефективність передачі кисню, перемішування, низькість гідродинамічного опору, ефективність контролю фізико-хімічних параметрів середовища тощо. Оскільки деякі з цих факторів можуть бути суперечливі, тому важко безпосередньо використовувати звичайний мікробний реактор [12].

Основні типи біореакторів, які використовуються для культивування рослинних клітин, представлені на рис.1.

Нещодавно було розроблено біореактор з гвинтово-стрічковою крильчаткою, що ефективно використовується для рослинних клітин, які мають високу щільність. Ці біореактори характеризуються рівномірним гідродинамічним тиском, перемішуванням з достатнім запасом кисню і без зайвого піноутворення, флотацією біомаси.

Рис.1 Різні типи біореакторів для рослинних клітин [12]

- (А) механічний біореактор, а; нагнітання аерації, б; обертвовий барабан, с; спін-фільтр. (В) пневматичний біореактор, а; мішура колонки, б; проекторна труба, с; зовнішня петля, (С) вихровий біореактор, а; газоподібна фаза (туман), б; кисневопроникні мембрани аератора, с; поверхня аерації, (D) світловипромінювальний проект труби.



Кілька років тому було успішно розроблено біореактор з відцентровою крильчаткою (Рис. 2.) [12, 6]. Новий біореактор має ряд переваг в порівнянні з широко застосовуваними біореакторами. Він включає в себе набагато більшу підйомність води, забезпечує краще перемішування, знижує напругу зсуву і турбулентність рідини на поверхні, що може викликати серйозні втрати життєздатності клітин. Конструкція цього біореактора була визнана одною з найбільш відповідних конструкцій для масового поширення рослин за допомогою соматичного ембріогенезу [12].

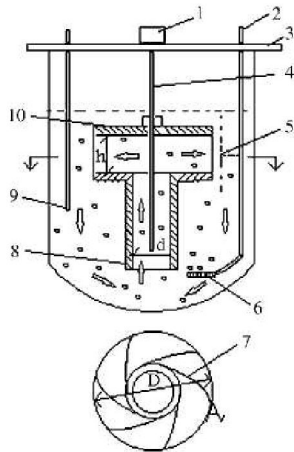


Рис. 2 Біореактор з відцентровими крильчатками [12]

1. магнітна мішалка; 2. газ; 3. головна пластина; 4. агітаторний вал; 5. вимірювання профілів швидкості розряду рідинного потоку були проведені у вертикальному напрямку по всій ширині леза (вертикальна пунктирна лінія) і на різних радіальних відстанях від крильчатки; 6. нержавіючий розбризкувач; 7. відцентрові леза; 8. проектора трубка; 9. зонд; 10. відцентрово обертовий вал.

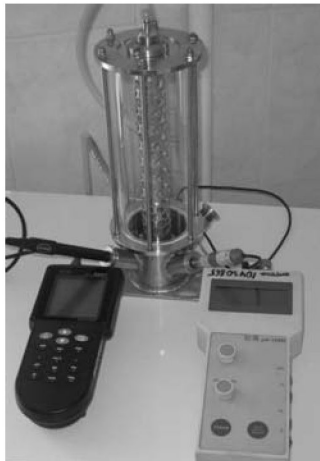


Рис. 3 Лабораторний ферментер для вирощування клітин рослин

Середовища для культивування рослинних клітин культур повинні складатися з великої кількості компонентів. Ці компоненти можуть бути представлені водою, різноманітними джерелами вуглецю, концентрованими розчинами мінеральних солей, вітамінами, гормонами росту та розчиненими газами.

Для вирощування суспензійної культури рослинних клітин в лабораторії було сконструйовано ферментер об'ємом 1,2 л (Рис. 3).

Сконструйований апарат містить перемішуючий пристрій шнекового типу, що дозволяє м'яко перемішувати культуральну рідину. Окрім цього мішалка такого типу створює направлені потоки, підтримуючи клітини в завислому стані. Аерація здійснюється через барботер, який являє собою мембрану пористого скла. В середині апарату розташований дифузор для додаткового розподілу кисню в об'ємі.

Ферментер обладнаний датчиками вимірювання значення рН та розчиненого кисню в середовищі культивування.

Висновки. Сконструйований апарат дозволить вирощувати культури клітин рослин, які можуть бути використані як продуценти біологічно активних речовин для потреб різних галузей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. — М.: Наука, 1986. — 272 с.
2. Георгиевский В.П., Комисаренко Н.Ф., Дмитрук С.Е. Биологически активные вещества лекарственных растений. — Н.: Наука, 1990. — 333 с.

3. *Калинин Ф.Л., Кушнир Г.П., Сарнацкая В.В.* Технология микрклонального размножения растений. — Киев: Наук.думка, 1992. — 228 с.
4. *Кунах В.А.* Биотехнология лікарських рослин. Генетичні та фізіоло-біохімічні основи. — К.: Логос, 2005. — 730 с.
5. *Кунах В.А., Можилевская Л.П., Губарь С.И.* Особенности получения и изменчивость суспензионных культур и клеточных клонов раувольфии змеиной *Rauwolfia serpentina in vitro* // Биотехнология. — 2001. — №4. — с. 9-21.
6. *Мельничук М.Д., Новак Т.В., Левенко В.О.* Основы біотехнології рослин. — К., 2000. — 247 с.
7. *Сидоров В.А.* Биотехнология растений. Клеточная селекция. — К.: Наук.думка, 1990. — 280 с.
8. *George E.F.* Plant propagation by tissue culture // The Technology. — 2000. — P. 302-335.
9. *Hahlbrock K.* Correlation between nitrate uptake, growth and changes in metabolic activities of cultured plant cells // Plant Tissue and Cell Culture. — 1987. — 2. — P. 357-362.
10. *Merillon J.M., Rideau M., Chenieux J.* Influence of sucrose on levels of ajmalicine, serpentine, and tryptamine in *Catharanthus roseus* cells in vitro // Planta Med. — 2003. — 50, N6. — P. 497-501.
11. *Nabors M.W., Heyser J.W., Dykes T.A., Mott K.J.* Long-duration, high-frequency plant regeneration from cereal tissue cultures // Planta. — 1993. — 157. — P. 385-391.
12. *Ohta S., Yatazawa M.* Nicotiana plumbaginisolia: In vitro production of nicotine // In: Biotechnology in Agriculture and Forestry, V. 7. Medicin Aromat. Plants II. — Berlin, Heidelberg: Springer, 1989. — P. 367-380.
13. *Parr A.J.* The production of secondary metabolites by plant cell cultures // J. Biotechnol. — 2000. — 10, N 1. — P. 1-26.

*Ю.Н. Пенчук, И.В. Лич, Ю.В. Коломиец,
А.С. Мороз, А.С. Соколовський*

Оборудование для выращивания растительных клеток глубинным способом
В работе сделан анализ существующих систем, которые используются при культивировании растительных клеток для дальнейшего использования в технологии получения биологически активных веществ и при крупномасштабном микрклональном размножении растений. Выбрано основные базовые модели для разработки и конструирования биореактора, который в будущем будет использован для культивирования растительных клеток.

Ключевые слова: биореактор, калюсная культура, аэрирование, биологически активные вещества.

*Yu. Penchuk, I. Lich, Y. Kolomiets,
A. Moroz, A. Sokolovskiy*

Equipment for growing plant cells during submerged cultivation

The analysis of the existing systems, used for cultivation of vegetative cells for the further use in technology of biologically active substances obtaining and at large-scale microclonal reproduction of plants is presented. The primary base models for working out and designing the bioreactor for the future use for cultivation of vegetative cells were chosen.

Constructed apparatus is equipped with a mixing device as Archimedes screw that allows to mix the culture broth gently. In addition, this type of stirrer generates a directed flow, maintaining cells in suspension. Aeration is carried out through a bubbler, which is a porous glass membrane. A diffuser for additional distribution of oxygen in to the cultural broth is located in the middle of the apparatus.

Keywords: bioreactor, cell culture, aeration, biologically active substances.

e-mail: jimp@ukr.net

Надійшла до редколегії 15.01.2012 р.

УДК 759.873.088.5:661.185

І.В. Філюк, магістр
А.П. Софілканич, асп.
А.Д. Конон, асп.
С.А. Парфенюк, студ.
Т.П. Пирог, д-р біол. наук
Національний університет
харчових технологій

**ЗАХИСНІ ФУНКЦІЇ
ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ
РЕЧОВИН *RHODOCOCCLUS*
ERYTHROPOLIS IMB AC-5017
І *ACINETOBACTER*
CALCOACETICUS IMB B-7241**

Встановлено, що поверхнево-активні речовини (ПАР), синтезовані *Rhodococcus erythropolis* IMB Ac-5017 і *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 здатні захищати як клітини продуцентів, так і природної нафтоокиснювальної мікрофлори від токсичного впливу катіонів міді (0,01—0,5 мМ). Так, за присутності 0,01 мМ Cu^{2+} спостерігали повну загибель клітин *R. erythropolis* IMB Ac-5017, позбавлених поверхнево-активних речовин, тоді як за наявності ПАР виживало до 65 % клітин. При дії 0,5 мМ катіонів міді на клітини *A. calcoaceticus* IMB B-7241 виживало 32 % клітин за наявності ПАР, у той час як без ПАР усі клітини гинули. Виживання клітин нативної нафтоокиснювальної мікрофлори води за присутності катіонів міді та ПАР *R. erythropolis* IMB Ac-5017 становило 100 %, в той час як без ПАР спостерігали їх повну загибель. Встановлено залежність виживання клітин штаму IMB Ac-5017 за дії катіонів міді від фізіологічного стану.

Ключові слова: поверхнево-активні речовини, захисні функції, катіони міді, виживання клітин.

У попередніх дослідженнях із забрудненого нафтою ґрунту виділено штами нафтоокиснювальних бактерій *Rhodococcus erythropolis* IMB Ac-5017 і *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241, здатні синтезувати поверхнево-активні речовини [1]. Було показано, що використання препаратів ПАР штамів IMB Ac-5017 і IMB B-7241 у вигляді постферментаційної культуральної рідини є ефективним для очищення води і ґрунту від нафти за присутності катіонів міді [2]. Встановлено можливість інтенсифікації синтезу ПАР даними штамми внесенням у середовище культивування з різними субстратами Cu^{2+} (0,01—0,1 мМ) [3].

Літературні дані [4] свідчать про важливу фізіологічну роль мікробних поверхнево-активних речовин у несприятливих умовах існування мікроорганізмів. Встановлено, що ПАР надають продуцентам ряд суттєвих переваг завдяки інтенсифікації перенесення поживних речовин у клітину, збільшенню біодоступності гідрофобних субстратів, підвищенню стійкості до важких металів, антимікробним властивостям. Так, ПАР здатні утворювати стабільні комплекси з важкими металами (Al^{3+} , Zn^{2+} , Fe^{2+} , Hg^{2+} , Ca^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Mn^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Cu^{2+} , Pb^{2+} та Cd^{2+}), захищаючи таким чином клітини продуцента від їх токсичної дії [4].

Відомо, що у відповідь на несприятливі фактори навколишнього середовища у деяких мікроорганізмів спостерігається підвищення синтезу протекторних сполук (білків, екзополісахаридів), що виконують захисну функцію [5]. Наприклад, *Bacillus subtilis* за зниження температури до 15 °С починає синтезувати велику кількість білків, багатих на гліцин і пролін [6]. *Rhodococcus erythropolis* за екстремальних температур (4—20 °С), рН (3, 11), солоності (до 7,5 % хлориду натрію) і наявності 1 % сульфату міді утворює поліненасичені жирні кислоти, синтез яких відсутній за сприятливих умов [7]. У літературі описано психрофільний штам *Rhodococcus* sp. — продуцент ПАР, оптимальною температурою росту якого

© Філюк І.В., Софілканич А.П., Парфенюк С.А., Пирог Т.П., 2012

є 30 °C [8], зниження температури культивування даного штаму до 20 °C супроводжувалось зменшенням рівня біомаси, однак при цьому спостерігали збільшення синтезу ПАР [8]. У роботі [9] описані бактерії *Caenorhabditis elegans*, які за умов гіпертонічного стресу (експозиція впродовж 4 год з 400—500 мМ NaCl) починають синтезувати на 55—120 % більше білків, ніж за нормальних умов. Окремі штами *E. coli* за наявності металів синтезують особливі протекторні білки, що зв'язують метали, штами нездатні до синтезу цих білків за аналогічних умов гинуть [10]. Бактерії *P. aeruginosa* в анаеробних умовах гинуть, проте за додавання екзогенних поверхнево-активних рамноліпідів вони відновлюють свій ріст [11].

Передбачається, що одним з механізмів підвищення синтезу ПАР *R. erythropolis* IMB Ac-5017 і *A. calcoaceticus* IMB B-7241 за наявності Cu^{2+} є функціонування аналогічного адаптаційного механізму для захисту клітин від несприятливих факторів навколишнього середовища в тому числі і катіонів міді [8].

Мета даної роботи — дослідження захисних функцій ПАР *R. erythropolis* IMB Ac-5017 і *A. calcoaceticus* IMB B-7241 щодо катіонів міді.

Об'єкти дослідження — штами *R. erythropolis* EK-1 і *A. calcoaceticus* K-4, депоновані в Депозитарії Інституту мікробіології та вірусології під номерами IMB Ac-5017 і IMB B-7241 відповідно [1].

Культивування *R. erythropolis* IMB Ac-5017 здійснювали на мінеральному поживному середовищі такого складу (г/л): NaNO_3 — 1,3, NaCl — 1,0, $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \times 12\text{H}_2\text{O}$ — 0,6, KH_2PO_4 — 0,14, $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ — 0,1, $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ — 0,001, вода дистильована — до 1 л, рН 6,8—7,0.

A. calcoaceticus IMB B-7241 вирощували на середовищі такого ж складу за виключенням джерела азоту: замість NaNO_3 в середовище вносили $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ в концентрації 0,35 г/л. Додатково додавали дріжджовий автолізат — 0,5 % (по об'єму) і розчин мікроелементів — 0,1 % (об'ємна частка [1]).

Як джерело вуглецю і енергії використовували етанол у концентрації 2 % (об'ємна частка).

Посівний матеріал — культура з експоненційної фази росту, вирощена на середовищі наведеного складу з 1 % (по об'єму) етанолу. Кількість інокуляту — 5 % від об'єму поживного середовища. Культивування бактерій проводили в колбах об'ємом 750 мл із 100 мл середовища на качалці (320 об/хв) при 28 °C упродовж 48—120 год.

Визначення ролі ПАР у захисті клітин від дії Cu^{2+} здійснювали так. Культуральну рідину, отриману після культивування штамів до середини експоненційної та початку стаціонарної фази піддавали ультрацентрифугуванню (10000 g, 5 хв). Для відмивання осаджених клітин від залишків поживного середовища їх суспендували у стерильній водопровідній воді і повторно центрифугували (10000 g, 5 хв), після чого ресуспендували у такому самому об'ємі стерильної водопровідної води (суспензія клітин, вільних від ПАР). Далі у пробірці типу erpendorf поміщали по 1,5 мл культуральної рідини (клітини + ПАР) і суспензії клітин, позбавлених ПАР; потім вносили 0,01—1 мМ Cu^{2+} у вигляді розчину солі $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, витримували у термостаті при 30 °C упродовж 1 год, після чого визначали кількість живих клітин за методом Коха на глюкозо-картопляному (ГКА) чи м'ясо-пептонному агаризованому середовищі (МПА) для штаму IMB Ac-5017 і IMB B-7241 відповідно.

Мікроорганізми нафтоокиснювальної мікрофлори з б'юветної води виділяли висівом на МПА, вирощували упродовж двох діб, після чого змивали із скошеного агару стерильною водопровідною водою (контроль) або стерильним супернатантом культуральної рідини після вирощування *R. erythropolis* IMB Ac-5017. Супернатант отримували центрифугуванням культуральної рідини (5000 об/хв, 30 хв). В одержані суспензії вносили Cu^{2+} (0,01—0,05 мМ) у вигляді 1М розчину солі $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Початкову концентрацію клітин у суспензіях встановлювали за мето-

БИОТЕХНОЛОГІЯ, МІКРОБІОЛОГІЯ

дом Коха. Усі зразки витримували у термостаті впродовж 30 хв при температурі 30 °С, потім визначили кількість живих клітин на МПА за методом Коха.

Залежність виживання клітин *R. erythropolis* IMB Ac-5017 і *A. calcoaceticus* IMB B-7241 від наявності поверхнево-активних речовин і концентрації катіонів міді наведена у табл. 1—2.

Таблиця 1. Роль поверхнево-активних речовин у захисті клітин штаму IMB Ac 5017 від Cu^{2+}

Момент внесення Cu^{2+} (фаза росту)	Концентрація Cu^{2+} , мМ	Вживання клітин, %	
		За присутності ПАР	Без ПАР
Експоненційна	0	95±5	95±5
	0,01	63,4±3,1	0
	0,05	0,54±0,03	0
	0,1	0	0
Стаціонарна	0	95±5	95±5
	0,01	53,2±2,6	0
	0,05	23,2±1,1	0
	0,1	0,38±0,02	0

Таблиця 2. Вплив поверхнево-активних речовин на виживання клітин *A. calcoaceticus* IMB B-7241 за присутності Cu^{2+}

Концентрація Cu^{2+} , мМ	Вживання клітин, %	
	За присутності ПАР	Без ПАР
0	95±5	95±5
0,1	55±9	50±10
0,5	32±1,6	0
1	0	0

Примітка. Метал вносили у суспензію клітин із експоненційної фази росту.

За додавання 0,1—1 мМ Cu^{2+} у суспензію клітин *R. erythropolis* IMB Ac-5017 як з експоненційної так і стаціонарної фази росту усі клітини гинули, тому у подальшому для штаму IMB Ac-5017 концентрацію катіонів міді зменшили у 10 разів (табл. 1). Наведені у табл. 1 дані свідчать, що незалежно від концентрації Cu^{2+} спостерігали загибель усіх клітин штаму IMB Ac-5017, позбавлених ПАР, у той час як за присутності ПАР виживання клітин становило від 0,38 до 63,4 %. Рівень виживання клітин *R. erythropolis* IMB Ac-5017 за наявності ПАР після обробки Cu^{2+} корелював з концентрацією катіонів міді: у міру збільшення вмісту Cu^{2+} від 0,01 до 0,1 мМ виживання клітин з експоненційної фази росту знижувалося з 63,4 до 0 %, а із стаціонарної — від 53,2 до 0,38 % відповідно. Загалом, стійкішими до дії Cu^{2+} за присутності ПАР виявилися клітини із стаціонарної фази росту, що можна пояснити вищою концентрацією синтезованих поверхнево-активних речовин.

При вивченні дії Cu^{2+} на клітини *A. calcoaceticus* IMB B-7241 з стаціонарної фази росту було встановлено, що незалежно від концентрації Cu^{2+} і наявності ПАР усі клітини гинули, тому у наступних експериментах досліджували клітини тільки з експоненційної фази росту (табл. 2). Показано, що за присутності

0,1 мМ катіонів міді виживання клітин штаму ІМВ В-7241 як за наявності ПАР так і без них було практично однаковим (50—55 %). За вищої концентрації Cu^{2+} (0,5 мМ) усі клітини, позбавлені ПАР, гинули, в той час як у суспензії, що містила ПАР виживало 32 % клітин. Концентрація катіонів міді 1 мМ виявилася занадто високою для штаму ІМВ В-7241, оскільки призводила до загибелі усіх клітин, незалежно від наявності ПАР.

На другому етапі досліджень вивчали захисну функцію ПАР штаму ІМВ Ас-5017 щодо нативної нафтоокиснювальної мікрофлори води (табл. 3).

Таблиця 3. Вплив ПАР на виживання клітин нативної мікрофлори води за наявності Cu^{2+}

Морфотип	Концентрація Cu^{2+} , мМ	Наявність у суспензії ПАР	Виживання клітин, %
1	0,01	-	59±2,95
		+	91±4,5
	0,05	-	45±2,25
		+	45±2,25
2	0,01	-	0,4±0,02
		+	95±5
	0,05	-	0,1±0,005
		+	76±3,8

Раніше [2] нами було проведено дослідження, спрямоване на встановлення ефективності препарату ПАР *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 в очищенні води від нафти за присутності Cu^{2+} . Було показано, що у забрудненій воді за наявності катіонів міді і ПАР нативна мікрофлора активніше розвивалася, ніж у воді, що була необроблена препаратом ПАР і не містила Cu^{2+} . Ми припустили, що ПАР захищають від дії катіонів міді не тільки клітини продуцента, а й нативну мікрофлору води. Під час проведення мікробіологічного контролю досліджуваних водойм було виділено 2 культури, чисельність яких у порівнянні з іншими суттєво збільшувалась впродовж процесу біоремедіації. Досліджуючи морфотипи виділених культур методом мікроскопіювання з імерсією (90Ч) було встановлено, що: морфотип 1 — грамнегативні паличкоподібні клітини правильної форми, довжиною 2—4 мкм, при рості на МПА утворювали округлі, матові, випуклі з рівними краями колонії кремового кольору; морфотип 2 — грампозитивні кокові форми, діаметром 1—1,5 мкм, розміщені у вигляді пакетів по 4—8 клітин, очевидно сардини, при рості на МПА утворювали випуклі, блискучі колонії, жовто-коричневого кольору. Виділені культури використовували для вивчення захисної функції ПАР.

Як видно з наведених у табл. 3 даних, поверхнево-активні речовини захищали клітини природної мікрофлори води від токсичного впливу металу. Так, виживання клітин обох культур у суспензіях, що містили 0,01 мМ міді та поверхнево-активні речовини досягало 100 %, у суспензіях без ПАР виживало 59 і 4 % клітин типу 1 та 2 відповідно. Внесення 0,05 мМ міді у суспензію культури типу 1 супроводжувалось загибеллю 55 % клітин як у присутності ПАР так і без них. При додаванні 0,05 мМ міді до суспензії культури типу 2 та поверхнево-активних речовин виживало 76 % клітин, тоді як без ПАР майже усі клітини гинули.

Висновки. Отже, в результаті проведених досліджень встановлено, що поверхнево-активні речовини *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 і *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 захищали клітини продуцентів від Cu^{2+} . За присутності ПАР і 0,01—0,5 мМ катіонів міді виживання клітин обох штамів було суттєво вищим, ніж без поверхнево-активних речовин. Слід відзначити, що стійкість клітин до дії катіонів міді

залежала від фази росту штамів. Так, виживання *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 за наявності Cu^{2+} було вищим у стаціонарній, а *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 у експоненційній фазі росту. ПАР штаму ІМВ Ас-5017 позитивно впливали на виживання природної нафтоокиснювальної мікрофлори води: за наявності ПАР виживало 100 % клітин, в той час як без ПАР спостерігали їх повну загибель.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пирог Т.П. Использование иммобилизованных на керамзите клеток нефтеокисляющих микроорганизмов для очистки воды нефти / Т.П. Пирог, Т.А. Шевчук, И.Н. Волошина, Н.Н. Грегирчак // Прикладная биохимия и микробиология. — 2005. — №1. — С. 58—63.
2. Filyuk I.V. Water remediation by biosurfactant preparation of *Rhodococcus erythropolis* ІМВ Ас-5017 in presence of Cu^{2+} / I.V. Filyuk, A.P. Sofilkanych, T.P. Pirog // Materiai Miedzynarodowej Naukowi-Praktycznej Konferencji «Rozwój nauk humanistycznych» (27.02.2012—29.02.2012, Poznan). — P. 41—44.
3. Софилканич А.П. Влияние Cu^{2+} на синтез поверхностно-активных веществ *Rhodococcus erythropolis* ІМВ Ас-5017 на различных субстратах / А.П. Софилканич, И.В. Филюк, С.А. Антонюк, Т.П. Пирог // Биология XXI века: 16-я Международная Пущинская школа-конференция молодых ученых (Пущино, 16—21 апреля 2012 года). Сборник тезисов. — С. 198.
4. Chrzanowski L. Why do microorganisms produce rhamnolipids? / L. Chrzanowski, L. Lawniczak, K. Czaczuk // World J Microbiol Biotechnol. — 2012. — V. 28, № 2. — P. 401—419.
5. Підгорський В.С. Інтенсифікація технологій мікробного синтезу / В.С. Підгорський, Г.О. Іуїнська, Т.П. Пирог. К.: Наук. думка, 2010. — 327 с.
6. Hoffmann T., Bremer E. Protection of *Bacillus subtilis* against cold stress via compatible solute acquisition // J Bacteriol. — 2011. — V. 193, № 7. — P. 1552—1562.
7. de Carvalho C.C. Adaptation of *Rhodococcus erythropolis* cells for growth and bioremediation under extreme conditions / C.C. de Carvalho // Res Microbiol. — 2012. — V. 163, № 2. — P. 125—136.
8. Rapp P. Degradation of alkanes and highly chlorinated benzenes, and production of biosurfactants, by a psychrophilic *Rhodococcus* sp. and genetic characterization of its chlorobenzene dioxygenase / P. Rapp, L.H. Gabriel-Jurgens // Microbiology. — 2003. — V. 149, № 8. — P. 2879—2890.
9. Burkewitz K. Hypertonic stress induces rapid and widespread protein damage in *C. elegans* / K. Burkewitz, K. Choe, K. Strange // Am J Physiol Cell Physiol. — 2011. — V. 301, № 3. — P. 566—576.
10. Gadd G.M. Metals, minerals and microbes: geomicrobiology and bioremediation / G.M. Gadd // Microbiol. — 2010. — V. 156, № 3. — P. 609—643.
11. Gnanamani A. Microbial products (biosurfactant and extracellular chromate reductase) of marine microorganism are the potential agents reduce the oxidative stress induced by toxic heavy metals / A. Gnanamani, V. Kavitha, N. Radhakrishnan, G.S. Rajakumar, G. Sekaran, A.B. Mandal // Biointerface. — 2010. — V. 79, № 4 — P. 334—339.

И.В. Филюк, А.П. Софилканич,

А.Д. Конон, С.А. Парфенюк, Т.П. Пирог

Защитные свойства поверхностно-активных веществ *Rhodococcus erythropolis* ІМВ АС-5017 и *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241

Установлено, что поверхностно-активные вещества (ПАВ), синтезированные *Rhodococcus erythropolis* ІМВ Ас-5017 и *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241 способны защищать как клетки продуцента, так и природной нефтеокисляющей микрофлоры от токсического действия катионов меди (0,01—0,5 мМ). Так,

в присутствии 0,01 мМ Cu^{2+} наблюдали полную гибель клеток *R. erythropolis* ИМВ Ас-5017 без поверхностно-активных веществ, тогда как при наличии ПАВ выжило до 65 % клеток. При действии 0,5 мМ катионов меди на клетки *A. calcoaceticus* ИМВ В-7241 выживало 32 % клеток в присутствии ПАВ, в то время как без ПАВ все клетки погибали. Выживание клеток нативной нефтеокисляющей микрофлоры воды при наличии катионов меди и ПАВ *R. erythropolis* ИМВ Ас-5017 составляло 100 %, в то время как без ПАВ наблюдали их полную гибель. Установлено зависимость выживания клеток штамма ИМВ Ас-5017 при действии катионов меди от их физиологического состояния.

Ключевые слова: поверхностно-активные вещества, защитные функции, катионы меди, выживание клеток.

I. Filyuk, A. Sofilkanych,
A. Konon, S. Parfenyuk, T. Pirog

Protective properties of surface-active substances of *Rhodococcus erythropolis* IMV Ac-5017 and *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241

It is known that surface-active substances (SAS, surfactants) are able to form stable complexes with heavy metals (Al^{3+} , Zn^{2+} , Fe^{2+} , Hg^{2+} , Ca^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Mn^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Cu^{2+} , Pb^{2+} and Cd^{2+}) and so to protect the cells of producer from their toxic effect.

It was determined that surfactants synthesized by *Rhodococcus erythropolis* IMV Ac-5017 and *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 are able to protect cells of producers and native oil oxidizing microflora from toxic influence of copper cations (0.01—0.5 мМ). Thus, the total death of *R. erythropolis* IMV Ac-5017 cells without SAS was observed in presence of 0.01 мМ of Cu^{2+} , while in the presence of surfactants 65 % of cells survived. The survival of *A. calcoaceticus* IMV B-7241 cells was 32 % in presence of surfactants and 0.5 мМ copper cations while without SAS all cells died. The 100 % survival of cells of native water microflora was determined in the case of Cu^{2+} presence and treatment with surfactants of *R. erythropolis* IMV Ac-5017. In suspension with copper cations without surfactants the total cell death was observed. It was shown that survival of IMV B-7241 cells in presence of copper cations depended on the physiological state of cells.

Key words: surface-active substances, protective properties, copper cations, cells' survival.

e-mail: jimp@ukr.net

Одержана редколлегією 14.03.2012 р.

УДК 57.083.12

*Т.С. Тодосійчук, канд.
техн. наук
М.О. Будицько, аспірант
Національний технічний
університет України «КПІ»,*

**АСПЕКТИ НЕМЕДИЧНОГО
ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ
БАКТЕРІОЛІЗИНІВ
СТРЕПТОМІЦЕТІВ**

В роботі досліджено взаємний вплив протеїназ, амілаз та іммобілізованого бактеріолітичного ферментного комплексу мікробного походження Циторецифен-М. Показана можливість використання бактеріолітичного ферментного препарату Циторецифен-М у складі синтетичних миючих засобів (СМЗ) та запропоновані ферментні композиції з різними провідними специфічностями.

Встановлено відсутність негативного впливу типових компонентів СМЗ (іоногенних та неіоногенних поверхнево активних речовин - сульфанола і синтанола, відповідно) на активність досліджуваного ферментного препарату. Показано, що препарат може бути застосований як індивідуальна добавка до СМЗ, а також у поєднанні з іншими гідролазами — амілазами та протеїназами, що визначає специфічність композицій. Циторецифен-М, як ферментний комплекс широкої специфічності, забезпечує антисептичний ефект при пранні, а також сприяє видаленню білкових забруднень та частково крохмалеподібних речовин.

Запропоновані поліензимні композиції, активні у оптимальних для дії синтетичних миючих засобів умовах: 37- 55°C та рН 8 — 9. Окремі варіанти композицій виявляють активність у більш широкому діапазоні значень рН та температури, проявляючи різну провідну специфічність — амілазну або протеїназну. Тому, у відповідності до типу забруднення та тканини, може бути додатково використані й інші показані ферментні суміші.

***Ключові слова:** бактеріолітичний препарат, літична активність, протеолітична активність, амілолітична активність, ензимні композиції, синтетичні миючі засоби.*

Одним з напрямків використання ферментів є розробки композицій синтетичних миючих засобів (СМЗ) побутового і промислового призначення з вмістом нативних та іммобілізованих гідролаз різної специфічності [1]. Провідними виробниками галузі випускаються десятки найменувань вказаної продукції. Так, компанія Джонсон і Джонсон (США) випускає миючі засоби CIDEZYME, що містять протеїнази і призначені для очищення інструментів перед дезінфекцією або стерилізацією.

Російський виробник, фірма DEZNET, розробила миючий засіб “Біолот” із вмістом протеолітичного ферменту, призначений для ручного і машинного миття медичного інструментарію. Інша російська компанія ЗАТ «Петроспїрт» (Санкт-Петербург) є виробником засобу на основі амілази, протеази, ліпази (Еверлюкс-63) для запобігання утворенню біоплівки і ефективного очищення ендоскопів.

Основними гідролазами, які використовуються у складі СМЗ є протеолітичні, ліполітичні та амілолітичні ферменти, що визначають широку специфічність миючих засобів. Бажані властивості таких засобів при застосуванні у лікарняних закладах (при пранні білизни, обробці інструментарію тощо) — антисептична дія, оскільки вказані матеріали часто є забрудненими, окрім біологічних рідин, й збудниками інфекційних захворювань.

Розроблений мікробний бактеріолітичний ферментний препарат Циторецифен та його іммобілізована модифікація Циторецифен-М містять протеази, протеїнази, мурамідази, N-ацетилглюкозамінідази, амілази [2, 3]. Це визначає широку

© Тодосійчук Т.С., Будицько М.О., 2012

специфічність препарату, з провідними бактеріолітичною та протеолітичною активностями, а отже, потенційну можливість застосування його у складі СМЗ з антисептичним ефектом. Додаткову актуальність дослідження визначає практична відсутність на ринку України таких засобів із вмістом ферментів вітчизняного виробництва.

Тому метою роботи було встановлення впливу основних типових компонентів СМЗ на бактеріолітичну активність Циторецифену-М, взаємного впливу ферментів різної специфічності та розробка складу ензимних композицій для СМЗ.

В роботі використовували дослідний зразок іммобілізованого препарату Циторецифен-М [4,5] та ферментні препарати Протеаза-С та амілази Термозим L340 і Глюкозим L400 (ДП «Ензим», м. Ладизжив).

Для визначення впливу компонентів миючих засобів на активність досліджуваного ферментного препарату використовували іоногенні та неіоногенні детергенти (сульфанол та синтанол, відповідно).

Ферментативні активності визначали за такими методами [2, 5]. Літичну (бактеріолітичну) активність ферментів визначали турбідиметричним методом за здатністю до лізису суспензій тест-культури *Staphylococcus aureus* та виражали у од./см³. За одиницю літичної активності (ЛА) приймали кількість ферменту, яка знижує оптичну густину суспензії тест-культури на 0,001 за 1 хв. в 1 см³ реакційної суміші. Протеолітичну активність ферментів визначали за рівнем гідролізу азоказеїну, амілолітичну — за рівнем гідролізу крохмалю ферментами.

Невід'ємною складовою будь-якого СМЗ є іоногенні та неіоногенні детергенти (що містяться у кількості близько 5%), в якості яких були обрані відповідно сульфанолю та синтанолу. Дослідження впливу вказаних компонентів у концентрації 5% на рівень деградації суспензії стафілококу Циторецифеном-М (табл.) показали, що вони не виявляють негативного впливу на літичну активність препарату.

Вплив детергентів на літичну активність Циторецифену-М

Суміш	Рівень деградації <i>St. aureus</i> , %		
	10 хв.	30 хв.	60 хв.
Циторецифен-М у 5% розчині синтанолу	30	65	95
Циторецифен-М у 5% розчині сульфанолю	25	50	85
5% розчин синтанолу	5	10	10
5% розчин сульфанолю	3	3	5
Циторецифен-М (контроль)	30	60	90

Вплив Циторецифену-М у концентрації 40 мг/мл виявлявся у деградації 90% клітин через 60 хв. інкубації. Відомо, що детергенти здатні самі порушувати мембранні структури мікробних клітин внаслідок сольобілізації їх ліпопротеїнових компонентів. Очевидно, що синтанол в цьому відношенні виявляє активуючу дію на ферментний препарат і їх комбінована дія призводить до підвищення літичної активності суміші на 5% по відношенню до контролю. Натомість сульфанолю виявляє незначний інгібуючий вплив на фермент впродовж всього часу інкубації. Така різниця у впливах досліджуваних детергентів, вірогідно, пояснюється їх різною хімічною структурою; а отже, саме неіоногенні поверхнево активні речовини (до яких належить синтанол) мають активуючий вплив на фермент. Отримані дані вказують на відсутність негативного впливу детергентів різних типів на активність ферментного препарату і можливість його застосування при розробці композицій СМЗ з антисептичним ефектом.

Оскільки подібні засоби, як правило, містять декілька ферментів різної специфічності, досліджували взаємний вплив ферментів, що можуть бути поєднані у складі СМЗ широкого спектру дії, а саме Протеази-С та амілолітичних препаратів Глюкозим L400 та Термозим L340. Визначали вплив співвідношення компонентів, температури та рН середовища на протеолітичну, літичну та амілолітичну активність композицій. Співвідношення ферментів у композиціях подані із розрахунку такого співвідношення вмісту білку у препаратах.

Аналізуючи вплив компонентів та температури на літичну активність композиції Циторецифен-М + Протеаза-С + Глюкозим (Ц+П+Г) при рН=3,6 (рис. 1.) видно, що при температурі 37°C така композиція практично не виявляє літичної активності у порівнянні з контролем (індивідуальними ферментами).

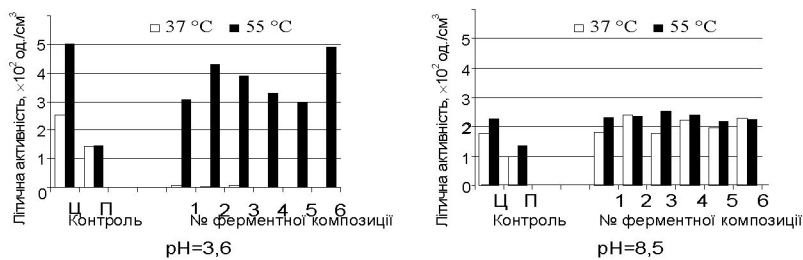


Рис. 1. Взаємний вплив ферментів Циторецифен-М (Ц), Протеаза-С (П) та Глюкозиму (Г) при різних температурах та рН на літичну активність їх композицій у співвідношеннях (Ц:П:Г):

№ 1: співвідношення 1:1:0,5

№ 4: співвідношення 1:0,5:1

Це, очевидно, можна пояснити взаємним впливом протеїназ, що містяться також у комплексі Циторецифену-М, температурний оптимум яких 37°C. При температурі 55°C літична активність жодного варіанту композицій не перевищує активності Циторецифену-М, а оптимальне співвідношення ферментів відзначається у варіанті композиції № 6, у якому практично не відбувається зниження активності досліджуваного препарату.

При рН=8,5 та температурі 55°C Циторецифен-М загалом знижує свою активність, а Протеаза-С, навпаки, виявляє підвищення літичної активності, а у сумішах, очевидно, вияв синергічного ефекту, причому навіть при 37°C. Оптимальним співвідношенням ферментів у даних умовах є композиція № 2 та № 6.

Порівнюючи дані залежностей літичної активності композицій при різних значеннях рН можна відмітити, що високий рівень активності відзначається при температурі 55°C та рН=3,6, а також при температурі 37°C та рН=8,5. В останньому випадку відмічається підвищення ЛА композицій по відношенню до окремих ферментів на рівні 5-7%, визначаючи синергічну дію компонентів. Лужне рН, характерне для СМЗ, та невисока температура (37°C), при якій виявляється достатня активність композицій, визначає перспективи їх використання у складі побутових та промислових миючих засобів з антисептичним ефектом.

Досліджували взаємний вплив співвідношення компонентів та температури також на протеолітичну активність ферментної композиції Ц+П+Г. Наведені дані (рис. 2) свідчать про значний взаємний вплив ферментів у вказаних співвідношеннях, що призводить до втрат 50% протеолітичної активності Протеази-С та Циторецифену-М.

Очевидно, що протеолітичні ферменти даних препаратів руйнують білок та відповідно порушують структуру протеїназ, а отже, недоцільно поєднувати ці ферменти у композиції. Слід зазначити, що визначена в цих умовах протеолітична ак-

тивність Циторецифену-М майже не поступається за рівнем Протеази-С і використання препарату у складі СМЗ зможе забезпечити протимікробну та протеолітичну активність засобу.

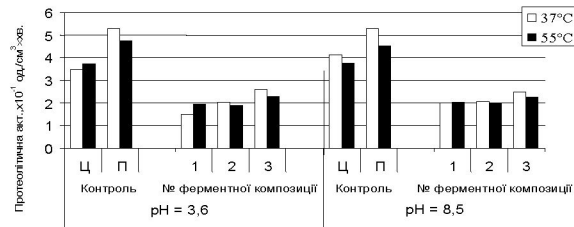


Рис. 2. Взаємний вплив ферментів Циторецифен-М (Ц), Протеаза-С (П) та Глюкозиму (Г) при різних температурах та рН на протеолітичну активність їх композицій у співвідношеннях (Ц:П:Г):
 №1: співвідношення 1:1:0,5
 №2: співвідношення 0,5:1:0,2

Вплив ферментного препарату Циторецифен-М на активність амілолітичних препаратів Термозим і Глюкозим встановлювали при визначених оптимальних умовах щодо досліджуваних композицій — температурі 37°C та рН=8,6.

Отримані дані (рис. 3) свідчать про високий рівень амілолітичної активності Термозиму та Глюкозиму в композиціях та дозволяють відзначити певні закономірності у взаємному впливі Циторецифену-М та амілаз. Так, амілолітична активність всіх композицій, крім № 1 (у співвідношенні 0,5:1), перевищує активність окремих препаратів, що вказує на синергійний ефект їх дії. Оптимальною, очевидно, є композиція Циторецифену-М з Глюкозимом у співвідношенні 1:1, при якій не лише зберігається активність амілази, а й підвищується в межах 5-10%.

Слід відмітити, що у композиціях, де пропорційний вміст Термозиму був вищим (співвідношення Ц:Т = 0,5:1), спостерігалось деяке зниження амілолітичної активності.

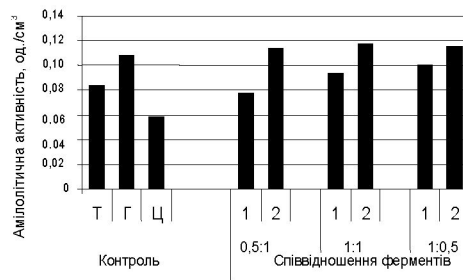


Рис. 3. Взаємний вплив ферментів Термозим (Т), Глюкозим (Г), Циторецифен-М (Ц) на амілолітичну активність їх композицій Ц+Т (№ 1) та Ц+Г (№ 2) у вказаних співвідношеннях.

Наведені дані свідчать також про достатньо високий рівень амілолітичної активності Циторецифену-М, що визначається на рівні 0,06 од./см³ і сягає практично 50% визначеної активності амілаз. Це пояснює підвищення амілолітичної активності композицій та, очевидно, є свідченням широкої специфічності досліджуваного препарату та потенційною можливістю використовувати його у складі СМЗ й без додавання інших ферментних препаратів. Однак, при необхідності посиленої специфічної дії, можуть бути використані композиції Циторе-

цифену-М + Протеази-С + Глюкозиму (1:1:0,2) або Циторецифену-М + Глюкозиму (1:0,5), що виявляють високу активність при 37°C та рН=8,6 (характерним для СМЗ).

Висновки. Досліджено взаємний вплив ферментів різної специфічності (амілаз та протеаз) та типових компонентів миючих засобів (сульфанолу, синтанолу) на бактеріолітичну активність препарату Циторецифен-М та встановлена можливість використання його у складі СМЗ з антисептичним ефектом. Показано, що препарат може бути використаний як індивідуальна добавка до СМЗ, оскільки виявляє високу літичну та протеолітичну, а також значну амілолітичну активності. Визначена недоцільність поєднання його з протеїназами у композиціях з цільовою протеолітичною активністю.

Визначені оптимальні співвідношення окремих ферментів, що можуть бути запропоновані у складі ензимних композицій, активних за оптимальних для дії СМЗ умов (37-55° С та рН 8,6): Циторецифен-М + Протеаза-С + Глюкозим (1:1:0,2) та Циторецифен-М + Глюкозим (1:1 або 1:0,5) з цільовою літичною та амілолітичною активностями, відповідно.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Зайцева Е.А., Осипова Т.А.* Изучение биокатализаторов и возможностей их практического использования в рамках Федеральной целевой научно-технической программы России «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники» // Вестник Московского ун-та. Сер. 2 Химия. — 2006. — Т. 47, № 1. — С. 3-21.
2. *Тодосійчук Т.С.* Розробка технології гідролітичного ферментного препарату Циторецифен: автореф. дис на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 03.00.20 «біотехнологія». — К., 2000. — 25 с.
3. *Шинкаренко Л.М., Тодосійчук Т.С., Хоккер Х.* Дослідження компонентного складу і специфічності літичного ферментного комплексу *Streptomyces recifensis* var. *lyticus* IMB Ac-5001 // Наукові вісті НТУУ „КПІ”. — 2004. — №1. — С.138-143.
4. *Патент України на корисну модель, МПК С 12 N 1/00, А 61К 35/00.* Спосіб одержання гідролітичного ферментного препарату «Циторецифен-М» / Тодосійчук Т.С., Григор'єва М.А., Поліщук Н.В. — № 31448; заявл. 30.11.07, опубл. 10.04.2008, Бюл. №7.
5. *Григор'єва М.А.* Біотехнологія іммобілізованого гідролітичного ферментного препарату Циторецифен-М: автореф. дис на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 03.00.20 «біотехнологія». — К., 2009. — 22 с.

Т.С. Тодосійчук, М.О. Будько

Аспекти немедицинського примінення препаратів бактериолизинів стрептомицетов

В работе исследовано взаимное влияние протеиназ, амилаз и иммобилизованного бактериолитического ферментного комплекса микробного происхождения Циторецифен-М. Показана возможность использования бактериолитического ферментного препарата Циторецифен-М в составе синтетических моющих средств (СМЗ) и предложены ферментные композиции с различными ведущими специфичностями.

Установлено отсутствие негативного влияния типичных компонентов СМЗ (ионогенных и неионогенных поверхностно активных веществ - сульфанола и синтанолола, соответственно) на активность исследуемого ферментного препарата. Показано, что препарат может быть применен как индивидуальная добавка к СМЗ, а также в сочетании с другими гидролазами — амилазами и протеиназами, что определяет специфичность композиций. Циторецифен-М, как ферментный

комплекс широкой специфичности, обеспечивает антисептический эффект при стирке, а также способствует удалению белковых загрязнений и частично крахмалоподобных веществ.

Предложены полиэнзимные композиции, активные в оптимальных для действия синтетических моющих средств условиях: 37 — 55°C и pH 8 — 9. Отдельные варианты композиций проявляют активность в более широком диапазоне значений pH и температуры, обнаруживая различную ведущую специфичность — амилазную или протеиназную. Поэтому, в соответствии с типом загрязнения и природой ткани, может быть дополнительно использованы и другие показанные ферментные смеси.

Ключевые слова: бактериолитический препарат, литическая активность, протеолитическая активность, амилолитическая активность, энзимные композиции, синтетические моющие средства.

T. Todosiichuk, M. Budjko

Aspects of not-medical application of the streptomycesys bacteriolyisines

The article investigates the mutual influence of proteinases, amylases and immobilizing bacteriolytic enzyme complex of microbial origin (Cytorecifen-M). It also shows the possibility of use of bacteriolytic enzyme preparation Cytorecifen-M as a part of synthetic washing-up liquids means and offers enzymes composition with the different provide specificity.

The paper establishes the absence of negative influence of typical components of washing-up liquids (ionic and nonionic surface active substances sulfanol and synthanol) on activity of an investigated enzyme preparation. It is shown that the preparation can be applied as an individual additive to synthetic washing-up liquids, and also in a combination to other hydrolases — amylases and proteinases, that defines specificity of compositions. Cytorecifen-M as the complex of enzyme with wide specificity, provides antiseptic effect at washing, and also make possibility to removal of proteinous pollution and partially starchsimilar substances.

It is assumed that the polyenzymes composition are active on 37— 55°C and pH 8—9, that is the optimal conditions for action of synthetic washing-up liquids. Some variants of compositions show the activity in wider range of values pH and temperatures, provides different leading specificity — proteinases or amylases. Therefore, according to type of pollution and the fabric nature, can be in addition used and other shown fermental mixes.

Key words: bacteriolytic preparation, lytic activity, proteolytic activity, amylolytic activity, enzymes compositions, synthetic washing-up liquids means.

e-mail: totania@mail.ru

Надійшла до редакції 7.12.2011 р.

УДК 663.551

Ю.В. Булій, канд. техн. наук
П.Л. Шиян, д-р техн. наук
Національний університет
харчових технологій
П.А. Дмитрук
А.І. Малигін
ТОВ «Техінсервіс-процес»

ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИЛУЧЕННЯ ТА КОНЦЕНТРУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ ДОМІШОК СПИРТУ В РЕЖИМІ КЕРОВАНОЇ РЕКТИФІКАЦІЇ

Експериментально обґрунтовано доцільність впровадження у виробництво технології ректифікації в режимі керованих циклів затримки та переливу рідини; досліджено ступінь вилучення і кратність концентрування ключових органічних домішок спирту в умовах помірної та глибокої гідроселекції; доведено, що використання технології керованої ректифікації дозволяє понизити витрати грючої пари на 40 %.

Ключові слова: ректифікація, фазова рівновага, керовані цикли, масообмін, гідроселекція, переливні пристрої.

При взаємодії парового та рідинного потоків на тарілках ректифікаційних колон відбувається дифузія легколетких компонентів з рідини в пару та важколетких компонентів з пари в рідину. Визначальним показником ефективності процесу ректифікації є коефіцієнт корисної дії (ККД) контактних пристроїв. Від їх конструкції залежать інтенсивність протікання процесу масообміну, ступінь досягнення фазової рівноваги між рідиною та паром. Технологічні розрахунки ректифікаційних колон припускають миттєве перенесення летких компонентів пари та рідини, не враховуючи термін контакту фаз або час перебування рідини на тарілці. Для здійснення масообміну необхідною умовою є визначений термін часу, який носить експериментальний характер. Існує межа, нижче якої час контакту рідини та пари недостатній для досягнення фазової рівноваги, тому ККД відомих контактних пристроїв не перевищують 0,4...0,6 [1].

Для підвищення ефективності міжфазового контакту нами була запропонована технологія ректифікації, яка передбачає проведення керованих циклів затримки рідини на тарілках колонного апарата та синхронного її переливу з тарілки на тарілку по всій висоті колони у два послідовних етапи, що повторюються періодично за заданим алгоритмом [2].

Метою роботи було дослідження ефективності запропонованої технології у виробничих умовах, обґрунтування доцільності її використання в процесі розгонки побічних продуктів і напівпродуктів брагоректифікації: визначення ступеню вилучення і кратності концентрування ключових органічних домішок спирту при помірній та глибокій гідроселекції, ефективності міжфазового контакту в залежності від часу перебування рідини на тарілках розгінної колони, встановлення питомих витрат грючої пари.

Експериментальні дослідження відбувалися у виробничих умовах Чуднівської філії ДП «Житомирський лікєро-горілчаний завод». Для їх проведення розгінну колону (РК) було додатково оснащено рухомими переливними пристроями, зв'язаними з приводними механізмами (пневмоциліндрами). Робота пристроїв здійснювалась примусово за заданим алгоритмом і не залежала від режиму подачі грючої пари та її тиску. Час затримки та час переливу рідини задавалися у відповідності до програми контролера. Колона діаметром 426 мм, висотою 11300 мм і вагою 2200 кг була оснащена 30 контактними пристроями, відстань між якими становила 300 мм. Всі конструктивні елементи колони були виконані із нержавіючої харчової сталі марки 12х18н10т.

© Булій Ю.В., Шиян П.Л., Дмитрук А.П., Малигін А.І., 2012 р.

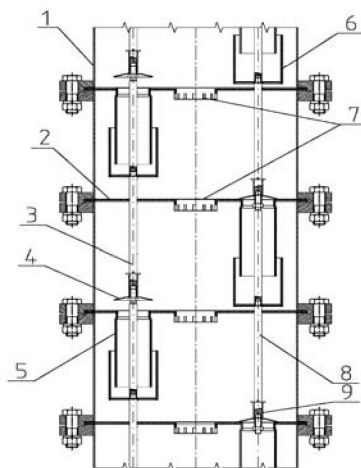


Рис.1. Розгінна колона з керованими циклами затримки та переливу рідини.

На рис.1 представлений повздовжній переріз РК. Колона містить корпус 1, тарілки 2 з контактними елементами 7 та переливними трубами 5. На рухомих тягах 3 і 8, з'єднаних з пневмоциліндрами, закріплені клапани 4 таким чином, що одні з них розташовані на непарних тарілках, інші — на парних. Клапани 4 по чергово закривають і відкривають переливні отвори в залежності від роботи пневмоциліндрів. На тягах закріплені стакани 6. При будь-якому положенні тяги переливні труби 5 залишаються вставленими у відповідні стакани 6 більше або менше. Переливні труби разом із стаканами утворюють переливні пристрої. Їх конструкція запобігає прориву пари через отвори переливних труб в період переливу рідини, оскільки стакани завжди заповнені рідиною і виконують роль гідрозатворів. Пневмоциліндри приводили тяги у рух вгору і вниз по чергово через заданий проміжок часу відповідно до програми контролера. Після підняття тяги 3 у верхнє положення клапани 4, які розташовані на непарних тарілках колони, синхронно піднімалися на визначену висоту. При цьому відкривалися відповідні отвори непарних тарілок, і рідина синхронно переливалася з кожної непарної на кожну парну нижче розташовану тарілку по всій висоті колони. Після закінчення переливу приводний механізм повертав тягу 3 у початкове положення, в якому клапани 4 перекривали переливні отвори непарних тарілок. Для запобігання протіканню рідини клапани піджималися пружинами 9. Через заданий проміжок часу піднімалася тяга 8 із закріпленими на ній клапанами, відкривалися відповідні отвори парних тарілок, і відбувався синхронний перелив рідини з парних на непарні тарілки. Таким чином здійснювався один робочий цикл масообміну. Технологічна схема включення розгінної колони в систему ректифікації відповідає вимогам нормативно-технічної документації [3]. Мнемосхема автоматизованого керування роботою РК приведена на рис. 2.

Для проведення гідроселекції домішок на верхню тарілку РК подавали гарячу пом'якшену воду. Головну фракцію етилового спирту (ГФ) і спиртовмісні погони перед подачею на тарілку живлення підігрівали теплом лютерної води у пластинчатих теплообмінниках. Кубова водно-спиртова рідина самопливом надходила в збірник бражки. Облік погонів, гідроселекційної води та утвореного естеро-сивушного концентрату (КЕС) здійснювався за допомогою відповідних ротаметрів. Управління автоматичними клапанами та роботою пневмоциліндрів, контроль техно-

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

логічних параметрів (температури, тиску) відбувався за допомогою автоматичних датчиків, сигнал з яких передавався на мікропроцесорний контролер.

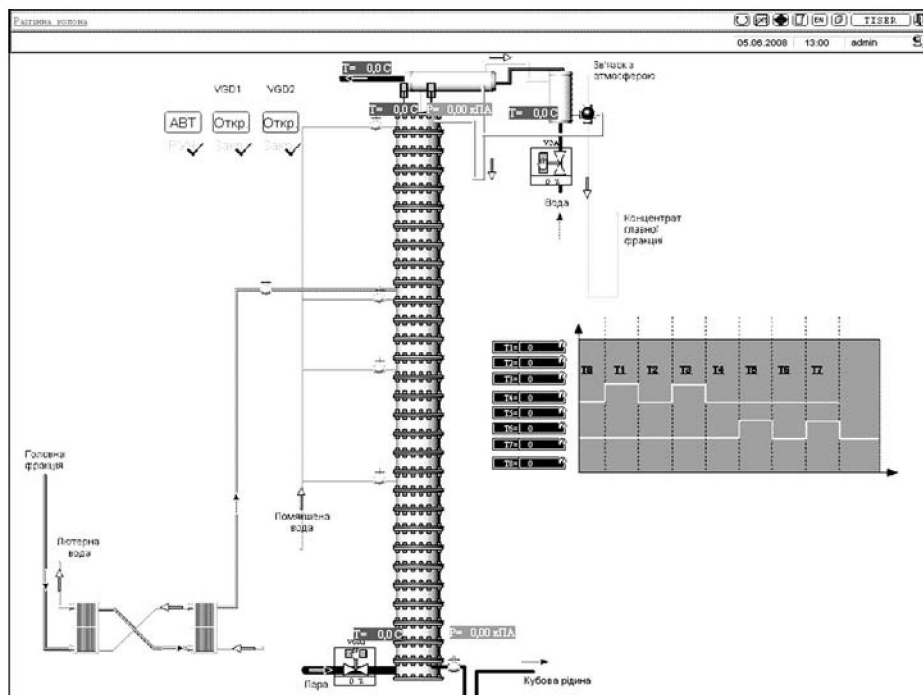


Рис.2. Мнемосхема включення РК в режимі керованої ректифікації.

На першому етапі досліджень здійснювали розгонку ГФ етилового спирту. Її показники відповідали вимогам нормативно-технічної документації [4]. Вміст етилового спирту в ГФ складав 94,4...95,5 % об., масова частка альдегідів в перерахунку на оцтовий альдегід становила 9,3...9,4 г/дм³ безводного спирту (б.с.), концентрація кислот в перерахунку на оцтову кислоту 0,7...0,8 г/дм³ б.с., ефірів в перерахунку на оцтово-етиловий ефір 28,3...28,4 г/дм³ б.с., вищих спиртів (сивушного масла) 1,5 г/дм³ б.с., метилового спирту 1,5 % об.

ГФ подавали на 20-ту тарілку РК в кількості 10 % від спирту, що надходив з бражкой. Тиск в кубовій частині колони дорівнював 30 кПа, у верхній її частині 2...5 кПа, температура кубової рідини - 95°C, в парі над верхньою тарілкою - 80°C. Температура води на охолодження на вході в конденсатор дорівнювала 15°C, на виході після дефлегматора - 65°C, її витрати склали 1060 дм³/год. Робочий цикл процесу масообміну включав час перебування рідини на парних (Т₂, Т₄) і непарних (Т₆, Т₈) тарілках, час переливу рідини з парних на непарні (Т₁, Т₃) та з непарних на парні (Т₅, Т₇) тарілки і дорівнював 40 с. Для контакту фаз час затримки рідини на тарілках дорівнював 13 с., час її переливу — 7 с. В ході досліджень вихід КЕС зменшували від 1,5 до 0,2 %, контролюючи при цьому якість ректифікованого спирту. Для досліджень відбирали проби кубової рідини, з 6, 11, 17, 21, 25-тої тарілки РК, флегми з дефлегматора та КЕС з конденсатора колони. Кожну серію дослідів проводили в триразовій повторності. Визначальними обиралися середні величини. Результати хроматографічного аналізу дослідних проб зведені в таблиці 1.

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Таблиця 1. Розподілення ключових органічних домішок спирту по висоті РК

Назва домішки	Кубова рідина	Концентрація, мг/дм ³						
		Номер тарілки					Флегма	КЕС
		6	11	17	21	25		
ацетальдегід	0,445	0,211	1,985	3,978	22,309	23,963	1358,53	2046,238
альдегіди	0,445	0,211	1,985	3,978	22,309	23,963	1358,53	2046,238
етилацетат	сліди	сліди	сліди	0,97	83,426	137,665	13247,4	16242,80
етилбутират	сліди	сліди	сліди	сліди	8,711	12,462	46,218	44,755
естери	сліди	сліди	сліди	0,97	137,665	83,426	13293,6	16287,50
метанол, % об.	0,017	0,054	0,102	0,135	0,173	0,189	4,206	1,013
ізопропанол	0,742	0,75	0,834	1,101	1,545	2,127	26,537	31,242
н-пропанол	88,274	347,984	349,415	403,845	521,828	618,483	1358,02	2062,657
ізобутанол	6,665	56,218	64,631	77,882	93,424	130,968	1766,78	2432,188
ізопентанол	8,276	36,948	46,413	46,703	71,953	138,236	999,87	1642,609
сивушне масло	103,957	441,9	460,542	529,531	688,75	889,814	4151,21	6168,696
Кротоновий альдегід	сліди	сліди	сліди	сліди	сліди	сліди	8,80	13,50

Аналіз отриманих результатів показав, що в процесі розгонки ГФ в режимі керованих циклів ректифікації проміжні та кінцеві органічні домішки мали ярко виражений характер головних. В повній мірі видалялися кротоновий альдегід та естери. Разом з головними домішками ефективно видалялися метиловий спирт, спирти сивушного масла (н-пропанол, ізобутанол, ізопентанол), ізопропіловий спирт, етилбутират — домішки, які в невеликих кількостях в значній мірі погіршують органолептичні показники товарної продукції. Встановлено, що для отримання ректифікованого спирту високої якості вихід КЕС знаходиться в межах 0,23...0,27 % від абсолютного алкоголю бражки.

На другому етапі досліджень на тарілку живлення РК разом з ГФ направляли побічні напівпродукти брагоректифікації — погони із конденсаторів бражної колони, сепаратора CO₂ та сивушний спирт. Їх витрати становили 96 дм³/год в перерахунок на б.с. Розділення багатоконпонентної суміші здійснювали в умовах помірної та глибокої гідроселекції домішок. Для цього змінювали витрати пом'якшеної води таким чином, що у першому випадку концентрація етанолу в кубовій рідині становила 17 % об., у другому — 11 % об. Для проведення хроматографічного аналізу відбирали дослідні проби кубової рідини, флегми та КЕС. Їх результати приведені в таблиці 2.

При більших витратах води час затримки рідини на тарілках колони зменшували від 10 до 7 с. За таких умов рівень рідини на тарілках залишався постійним (висота шару рідини дорівнювала 35 мм), і пропускна здатність пари й рідини залишалася без зміни.

Аналіз отриманих результатів показав, що в умовах керованих циклів ректифікації незалежно від ступеню гідроселекції в процесі розгонки в повній мірі вилучаються ізобутилацетат, ізоамілацетат, н-пентанол, ацетон, акролеїн, 2-бутанон, бутилформіат, кротоновий альдегід та етиловий естер. Експериментально доведено, що при помірній гідроселекції в меншій мірі видалялися етилбутират, етилацетат, вищі спирти та ізопропанол. Проведення глибокої гідроселекції дозволило понизити в кубовій рідині концентрацію альдегідів на 62,2 %, естерів на 26,1 %, сивушного масла на 82,2 %, ізопропілового спирту на 71,0 %, в повній мірі вилучати етилбутират, ізобутилацетат, ізоамілацетат, етилацетат, збільшити кратність концентрування альдегідів на 43,0 %, естерів на 46,7 %, сивушного масла на 54,0 %. Метиловий спирт в більшій мірі вилучався в умовах помірної гідроселекції.

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Таблиця 2. Розподілення ключових домішок спирту в умовах помірної та глибокої гідроселекції

Назва домішки, мг/дм ³	Концентрація в умовах помірної гідроселекції, мг/дм ³			Концентрація в умовах глибокої гідроселекції, мг/дм ³		
	кубова рідина	флегма	КЕС	кубова рідина	флегма	КЕС
етиловий спирт (конц.), % об.	17,0 8,01	70,0	82,0 7937,5	11,0 3,03	68,0	77,0 13937,46
альдегіди:		4683,1		11415,8		
ацетальдегід	3,63	4461,9	7718,2	3,03	8790,1	9411,81
метилацетат	4,38	231,2	219,3	сліди	2625,7	4525,65
естери:	10,45	13428,23	15204,7	7,772	25782,9	28525,7
етилбутират	10,45	263,74	236,06	сліди	397,7	385,57
ізобутилацетат	сліди	52,89	48,17	сліди	95,76	104,380
ізоамілацетат	сліди	1111,7	1144,98	сліди	1153,86	1189,69
етилацетат	7,772	11999,9	13745,49	сліди	24135,5	26846,06
метанол, % об.	0,017	8,386	1,595	0,083	5,332	1,290
сивушне масло:	4455,7	32040,4	29429,76	794,8	72107,0	63992,29
ізопропанол	3,013	15,788	17,565	0,875	28,411	32,217
n-пропанол	311,9	4795,01	4660,935	271,1	5792,0	5966,9
ізобутанол	770,47	15561,2	14109,39	75,29	42460	38280,0
n-бутанол	11,717	30,280	29,293	1,723	43,8	44,232
ізоаміловий спирт	1607,4	11653,9	10630,141	445,8	23811,0	19623,48
n-пентанол	сліди	сліди	сліди	сліди	60,276	75,47
нетипові:	сліди	540,55	598,80	сліди	2299,09	2399,87
ацетон	сліди	442,15	487,37	сліди	1382,48	1424,76
акролеїн	сліди	24,98	40,39	сліди	811,68	836,79
2-бутанон	сліди	49,66	45,41	сліди	49,69	85,95
бутилформіат	сліди	9,97	17,21	сліди	14,42	19,54
Кротоновий альдегід	сліди	13,79	8,31	сліди	40,82	32,36
етиловий естер	сліди	сліди	0,11	сліди	сліди	0,47

Витрати гріючої пари визначали із теплового балансу за витратами води на охолодження та її температурою на вході в конденсатор і виході із дефлегматора. Доведено, що в умовах керованої ректифікації для вилучення спирту із побічних продуктів та напівпродуктів брагоректифікації витрати гріючої пари зменшуються на 40 % і становлять 11-13 кг/дал абсолютного алкоголю, що вводиться до РК. При роботі РК вихід ректифікованого етилового спирту збільшувався на 3,5 %, його показники відповідали нормативним для спирту «Люкс», а показники утвореного КЕС — вимогам технічних умов [5,6].

Висновки. Результати експериментальних досліджень довели доцільність впровадження у виробництво технології розгонки побічних продуктів і напівпродуктів брагоректифікації, що відбувається в режимі керованих циклів затримки і переливу рідини за заданим алгоритмом. Програмне забезпечення циклів дозволяє ефективно вилучати разом з головними проміжні та кінцеві органічні домішки спирту; в умовах глибокої гідроселекції підвищити кратність концентрування альдегідів на 43,0 %, естерів на 46,7 %, спиртів сивушного масла на 54,0 %, понизити витрати

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

гріючої пари на процес розгонки спиртовмісних погонів на 40 % при стабільно високій якості товарної продукції.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Технологія спирту*. В.О.Маринченко, В.А.Домарецький, П.Л.Шиян, В.М.Швець, П.С.Циганков, І.Д.Жолнер. /Під ред. проф. В.О.Маринченко. — Вінниця.: «Поділля-2000», 2003. — 496 с.
2. *Патент України 89874 С2*. Спосіб переливу рідини по тарілках колонного апарата у процесі масообміну між парою та рідиною / Дмитрук А.П., Черняхівський Й.Б., Дмитрук П.А., Булій Ю.В. — Заявлено 06.06.08; Опубл. 10.03.10, Бюл. № 5.
3. *Технологічний регламент переробки головних і сивушних фракцій в процесі брагоректифікації* (ТР 30219014-005-2005). — К., 2005. — 123 с.
4. *Фракція головна етилового спирту. Технічні умови* ТУ У 18.401-97. — 27 с.
5. *ДСТУ 4221:2003. Спирт етиловий ректифікований. Технічні умови*.
6. *Технічні умови України. Концентрат естеро-сивушний* ТУ У 24.6-30219014-004: 2005. — 17 с.

Ю.В. Булій, П.Л. Шиян
П.А. Дмитрук, А.И. Малыгин

Иновационная технология извлечения и концентрирования органических примесей спирта в режиме управляемой ректификации

Експериментально обоснована целесообразность внедрения в производство технологии ректификации в режиме управляемых циклов задержки и перелива жидкости; исследованы степень извлечения и кратность концентрирования ключевых органических примесей спирта в условиях умеренной и глубокой гидроселекции; установлено, что применение технологии управляемой ректификации позволяет снизить расход греющего пара на 40 %.

Ключевые слова: ректификация, фазовое равновесие, управляемые циклы, массообмен, гидроселекция, переливные устройства.

Y. Buliy, P. Shiyani,
A. Dmitruk, A. Malugin.

Production tests of technology of the guided rectification

The article is devoted to experimentally grounded expedience of applying rectification technology in the mode of the guided delay and flowing of liquid loops. It deals with investigative degree of exception and multitude of concentration of key organic admixtures of alcohol in the conditions of moderate and deep selection by water. The leadthrough of deep selection by water allows to reduce in a deep blue liquid the concentration of aldehydes by 62,2 %, esteras by 26,1 %, higher alcohols of fusel oil by 82,2 %, izopropanol by 71,0 %, in a complete measure to withdraw etilbutirat, izobutilacetat, izoamilacetat, ethyl-acetate, to increase multipleness of concentration of aldehydes by 43,0 %, esteras by 46,7 %, alcohols of fusel oil by 54,0 %. Thus, the charges of warming pair on the process of extract rectification diminish by 40 % and make 11-13 kg/dal that enters column.

Key words: rectification, phase equilibrium, guided cycles, mass-transfer, selection by water, flowing devices.

e-mail: mnpk_nyxt@mail.ru

Одержана редколлегиею 22.02.2012 р

УДК 641.523.274.524.

*І.Г. Бабанов, канд. техн. наук
Національний університет
харчових технологій*

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛОЇ ОБРОБКИ СИРОКОПЧЕНИХ КОВБАС В ПОТОЦІ ПРИ ПУЛЬСУЮЧІЙ ПОДАЧІ РОБОЧОЇ СУМІШІ

Наведені результати експериментальних досліджень полів швидкості і температури в термокамері з пульсуючою подачею теплоносія для обробки сирокочених ковбасних виробів. На основі аналізу отриманих даних встановлена найбільш ефективна форма подачі димо-повітряної суміші. Показана перспективність локального підходу для розробки заходів по підвищенню ефективності технологічного процесу.

Відомо, що використовувана в апаратах теплової обробки ковбас робоча суміш являє собою гетерогенну бінарну систему. Процеси теплообміну супроводжуються конденсацією пари з вологого повітря на поверхні виробів або випаровуванням рідини. Однак наявність потоку робочої суміші впливає на характер протікання суміші в граничному шарі, тобто на інтенсивність процесів тепло- і масо переносу, таким чином, що превалюючим є конвективний теплообмін для даного типу течії.

Ключеві слова: сирокочені ковбасні вироби, димо-повітряна суміш, пульсуюча подача, копчення, сушіння.

Одним з ефективних напрямів підвищення науково-технічного рівня харчових виробництв, являється технічне переозброєння існуючого виробництва на основі комплексних наукових і інженерних досліджень, інтенсивних методів обробки сировини і широке впровадження найбільш ефективних з них в промисловість.

Аналіз літературних даних [1,2], досвід роботи ряду підприємств м'ясної галузі і виробнича перевірка існуючого традиційного технологічного процесу теплової обробки сирокочених ковбас (копчення в камері, сушіння — в сушарках зального типу) показують, що, в даний час, повною мірою не забезпечуються потрібні параметри технологічного процесу і, як наслідок, спостерігається зниження якісних характеристик готового продукту.

Основні причини цього положення пов'язані з недоліками при проектуванні камер теплової обробки, розрахунків, забезпеченості та надійності роботи їх, відсутністю організованої рівномірної системи повітрярозподілення, а також наявністю різноманіття технічних засобів для копчення і сушки ковбас (автокоптильні, камери шахтного і тунельного типу; сушарки з напольними, пристінними, стелявими і т.п. системами повітрярозподілення).

Відомо [3,4], що раціональним удосконаленням технології виробництва ковбасних виробів є об'єднання процесів теплової обробки в одній камері і застосування інтенсифікуючих режимів.

Запропонований спосіб ведення процесу теплової обробки сирокочених ковбас має суттєві переваги порівняно з традиційним способом обробки. Як показують попередні підрахунки і експериментальна перевірка скорочується тривалість робочого циклу на 10 — 15 %, знижуються енергетичні витрати приблизно на 20 %, знижуються втрати готового продукту від усушки на 0,3 %, підвищується продуктивність праці і зменшується трудовитрати. Інтенсивність процесів тепло масообміну може бути збільшена на 30 % за рахунок посилення турбулентності потоків димоповітряної і повітряної (робочої) суміші в зоні обробки продукту.

© Бабанов І.Г., 2012

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Однак, відсутність даних по аеродинаміці камер, гідравлічним характеристикам систем повітрерозподілення камер не дозволяє створити науково-обґрунтовану методичку розрахунку апаратів камерного типу з прогресивною системою повітрерозподілення, що забезпечує отримання продукту високої якості.

Нами проведені експериментальні дослідження і вивчені деякі аеродинамічні характеристики апарата камерного типу дискретної дії для теплової обробки сирокочених ковбасних виробів з пульсаційною системою повітрерозподілення. Різниця вказаних досліджень є в реалізації так званого «локального» підходу, при якому аеродинамічні і теплові характеристики як окремого виробу, так і їх сукупності, а також камери в цілому оцінюються по вимірним розподіленням відповідних теплофізичних параметрів (швидкості та температури) в характерних, раніше вибраних перетинах камери. Такий підхід дозволяє не тільки більш обґрунтовано виявити внутрішні ресурси для інтенсифікації процесу тепло масообміну, але і суттєво при необхідності поліпшити технологію обробки виробу за рахунок ліквідації нерівномірностей полів швидкості і температури з допомогою простих конструктивних заходів. При цьому можлива і більш точна оцінка загальної продуктивності системи повітрезабезпечення.

Вибір камер з пульсуючою системою повітрерозподілення [6,7] обумовлений рядом переваг:

- Система повітрерозподілення в робочому режимі забезпечує строго регламентовану подачу димоповітряної (при копченні) і повітряної (при сушці) суміші;
- Система керування і регулювання камери забезпечує автоматичну підтримку на заданому рівні режимних параметрів по стадіям процесу;
- Конструкція камери дозволяє в вибраних перерізах розміщати датчики різноманітного призначення (в тому числі і термоанемометричні) для фіксації реальних температурно-вологісних і швидкісних полів в умовах інтенсивного пульсуючого руху повітряної суміші.

Для визначення середніх за часом швидкостей і температур робочого середовища використовувався термоанемометричний цифровий витратомір типу РПС-1, призначений для вимірювання параметрів газового потоку в елементах натурних теплоенергетичних пристроїв. Принцип дії витратоміра докладно висвітлений в інструкції до приладу. Спеціально сконструйовані для проведення досліджень датчики резистивного типу являли собою тепло електроізоляційні циліндри діаметром 2 мм і довжиною 6 ч 10 мм з навитим нагрівальним елементом, виготовленим з вольфрамового дроту діаметром 10 — 18 мкм [5].

З метою підвищення достовірності отримуваних результатів була прийнята потрібна кратність вимірювання. Достовірність результатів вимірювань була також підтверджена серією експериментів по вимірюванню швидкостей і температури робочої суміші термоанемометром GGA-45 з первісним перетворювачем ANE-145 фірми «ALNOR» (Фінляндія), встановленим з урахуванням можливості конструктивного виконання цього датчика.

Для визначення раціональної схеми навісок батонів ковбас і ступеня їх завантаження на рамі, вимірювання швидкості і температури робочої суміші в зоні обробки продукту проводилися при «коридорному» і «шаховому» розташуванні ковбасних батонів при зміні їх кількості на одній рамі від 162 до 198 штук.

В відповідності до наведеної вище методикою і схемою досліджень визначені основні технологічні параметри робочої суміші в камері в умовах завантаження її продуктом.

Результати вимірювання швидкості потоку робочої суміші наведені в таблицях 1 і 2.

Аналіз даних, представлених в таблицях, дозволяє зробити наступні висновки:

- в верхньому і нижньому ярусах рам при однаковому завантаженні і однаковому розташуванні батонів ковбас, значення швидкостей робочої суміші відрізня-

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

ються один від іншого в середньому в межах $\pm 15\%$, т. е. по висоті зони обробки швидкості розподілення достатньо рівномірно;

– в торцевих рядах батонів ковбас розходження в значеннях швидкостей більш суттєві (в середньому від 0,2 до 0,45 м/с);

– при збільшенні завантаження ковбасних виробів на раму (до 19 шт.) і «шахового» навішування середня швидкість зменшується приблизно на 15 — 20 % порівняно з «коридорним» навісом.

Таблиця 1. Значення середньої швидкості робочої суміші в м/с (вимірювання в лівій рамі при степені завантаження 162 батони)

Ряд батонів по висоті рами	Навіска батонів	№ датчика					
		1	2	3	4	5	6
Верхній	К	0,30	0,38	0,39	0,24	0,38	0,34
Нижній	К	0,30	0,38	0,39	0,25	0,39	0,37

Таблиця 2. Значення середньої швидкості робочої суміші в м/с (вимірювання в правій рамі при різному степені завантаження)

Ряд батонів по висоті рами	Навіска батонів	№ датчика					
		1	2	3	4	5	6
Верхній	К (162)	0,49	0,29	0,30	0,16	0,32	0,37
	Ш (162)	0,45	0,30	0,35	0,21	0,36	0,36
	Ш (198)	0,35	0,24	0,29	0,20	0,24	0,27
Нижній	К (162)	0,46	0,31	0,37	0,18	0,40	0,34
	Ш (198)	0,52	0,26	0,32	0,17	0,41	0,41

Примітка: К — коридорне розташування батонів в рамі; Ш — шахове розташування батонів в рамі; цифри в скобках 162 і 198 означають кількість батонів, розташованих в рамі.

З аналізу розподілення швидкостей витікає, що режим руху робочої суміші при «шаховому» навісці являється більш раціональним, т. я. забезпечує кращі швидкісні і термовологісні умови для отримання продукту з показниками. Крім того «шахова» навіска батонів на раму (198 шт.) дозволяє збільшити об'єм завантаження камери і, відповідно, її продуктивність, без допоміжних затрат потужності.

Висновки: Результати вимірів температурних полів по висоті, ширині і довжині зони обробки продукту в камері також свідчать о рівномірності температурного поля повітряного потоку в зоні розміщення продукту при копченні і сушці, причому відхилення температур від середнього значення 12 °С коливаються в межах $\pm 0,9$ °С (т. е. не перевищують $\pm 7,5\%$).

ЛІТЕРАТУРА

1. *Техника и технология производства сырокопченых и сыровяленых колбас. Обзорная информация /Хорольский В.В., Rogov И.А., Алексахина В.А. и др. / — М.: ЦНИИТЭИ мясомолпром, 1985, 52.*
2. *Rogov И.А., Хорольский А.В., Цветкова Н.Н. Особенности технологии производства сыровяленых колбас. Обзорная информация — М.: ЦНИИТЭИ мясомолпром, мясная промышленность, 1981, 50.*
3. *Бражников А.М., Каменский С.Н., Малова Н.Д., Бабанов И.Г., Суханова С.И., Минаев А.И. Исследование воздухо-распределения в камерах термообработки сырокопченых колбас. Мясная индустрия СССР, 1985, № 4, 39-45.*
4. *Бражников А.М. Теория термической обработки мясопродуктов. — М.: Агропромиздат, 1987. — 270 с.*

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

5. Дыбан Е.П., Эпик Э.Я. Теплообмен и гидродинамика турбулизированных потоков. — Киев: Наукова Думка, 1985.- 296.

6. Тепловая обработка колбасных изделий в термокамере с пульсационным воздухораспределением. Эпик Э.Я., Бабанов И.Г. // Промтеплотехника, 1990, № 1, 37-42.

7. Бабанов И.Г. Интенсификация процессов и аппаратов для копчения и сушения сырокопченых колбас / И.Г. Бабанов // Тези доповідей Міжнародної науково-технічної конференції «Інноваційні технології проблеми якості і безпеки сировини і готової продукції в м'ясній і молочної промисловості» — К.: НУХТ — 2007.

И.Г. Бабанов

Исследование процессов тепловой обработки сырокопченых колбас в потоке при пульсирующей подаче рабочей смеси

Приведены результаты экспериментальных исследований полей скорости и температуры в термокамере с пульсирующей подачей теплоносителя для обработки сырокопченых колбасных изделий. На основе анализа полученных данных установлена наиболее эффективная форма подачи дымо-воздушной смеси. Показана перспективность локального подхода для разработки рекомендаций по повышению эффективности технологического процесса.

Известно, что используемая в аппаратах тепловой обработки колбас рабочая смесь представляет собой гетерогенную бинарную систему. Процессы теплообмена сопровождаются конденсацией пара из влажного воздуха на поверхности изделий или испарением жидкости. Однако наличие потока рабочей смеси влияет на характер протекания смеси в пограничном слое, т.е. на интенсивность процессов тепло- и массопереноса таким образом, что преобладающим является конвективный теплообмен для данного типа течения.

Ключевые слова: сырокопченые колбасные изделия, дымо-воздушная смесь, пульсирующая подача, копчения, сушка.

I. Babanov

Investigation of smoked sausage drying process in heat carrier flux with pulse supply of working medium

The prospective increase in production of smoked sausages necessitates the improvement of equipment and sausage heat treatment methods (smoking and drying) in order to preserve the high quality and reduce losses of product.

The analysis and generalization of literary data, current practice in several enterprises of the industry, check of the conventional technique used for heat treatment of smoked sausages have shown that the desired process parameters are not appropriately maintained. This results in end-products of inferior quality.

Keywords: smoked, sausage, during process, pulse.

e-mail: igbabanov@mail.ru

Надійшла до редколегії 15.02.2012 р.

УДК 621.565.2:4

О.Ю. Пилипенко,
Я.І. Засядько,
канд. техн. наук
Національний університет
харчових технологій

ДОСЛІДНА УСТАНОВКА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ПО ВИВЧЕННЮ ПРОЦЕСІВ ЗАМОРОЖЕННЯ ВОДИ НА ВЕРТИКАЛЬНІЙ ТРУБІ

Запропоновано диференціальне рівняння визначення швидкості замороження води на зовнішній поверхні труби. Представлено схему експериментальної установки, план та результати дослідів по визначенню швидкості замороження води та танення льоду на вертикальній циліндричній поверхні при її повздовжньому обтіканні теплоносієм. Наведено результати експериментів.

Ключові слова: Диференціальне рівняння, акумуляція холоду, експериментальна установка, лід, вода, визначення.

Проблема акумуляції холоду на підприємствах молокопереробної галузі набуває особливої актуальності в умовах значного зростання вартості енергоносіїв. Підприємства молочної промисловості відрізняються вкрай нерівномірним графіком енергоспоживання для виробництва штучного холоду. Це пояснюється піковим споживанням холоду для систем охолодження «льодяної води» на пастеризатори молока, яке, як правило, співпадає з добовими «піками» енергоспоживання.

Зменшення пікового енергоспоживання на виробництво холоду або перенесення «піків» на добові періоди помірного енергоспоживання за рахунок накопичення льоду у періоди мінімального енергоспоживання є перспективним методом оптимізації графіків енергоспоживання, що приводить до суттєвого зниження витрат [1, 2, 3].

На сьогодні методики розрахунку та конструювання акумуляторів холоду з фазовим переходом відсутні.

Наявні методики інженерних розрахунків акумуляторів холоду враховують лише балансові величини, тобто акумульовану масу льоду, і не дозволяють визначити тривалість наморозження. Поодинокі методики розрахунку тривалості процесу потребують введення параметрів, які є надзвичайно складними для визначення (приведена температура) [4].

Запропоновано математичну модель швидкості утворення льоду на вертикальній охолоджуваній трубі, а також наведено опис оригінальної експериментальної установки для валідації моделі. Модель відображає тепловий баланс протягом часу dt вертикальної циліндричної охолоджуваної з середини поверхні, ззовні якої відбувається заморожування шару льоду з води, що обтікає поверхню.

Рівняння (1) вирішується за допомогою чисельних методів у програмі MathCad.

Експериментальна установка для перевірки адекватності результатів розрахунку (рис. 1) використовує парокомпресійну холодильну машину з водяним конденсатором 4 (АК-ФВ4М) для охолодження робочих ділянок 19, 20, 21.

Бак з оборотною водою 40 оснащено змієвиком 39 та ТЕН-ами 41, за допомогою яких забезпечується задана температура води. Для циркуляції оборотної води через дослідні апарати використано відцентровий насосам 42.

Окрім вказаного, дослідну установку оснащено: манометром високого тиску 1, манометром низького тиску 3, спареним двоблочним реле тиску 2, ручним кутовим вентиляем 5, регенеративним теплообмінником 8, ресивером холодоагенту 6, фільтром осушником 9, соленоїдним вентиляем 10, ніпелем Шредера 11, оглядовим віконцем

© Пилипенко О.Ю., Засядько Я.І., 2012

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

з гігрометром 12, шаровими вентилями 13 та 14, регенеративним теплообмінником 15 типу труба біля труби, ручними регулювальними вентилями 16, 17, 18, мембранними вентилями 22, 23, 24, манометрами низького тиску 25, 26, 27, оглядовими віконцями 28, 29, 30, ручними голчастими (регулювальними) вентилями 31, 32, 33, шаровими вентилями 34, газовим нерозбірним фільтром з ніпелем Шредера 35, терморегулюючим вентиляем 36, запірним мембранним вентиляем 38, шаровим вентиляем 37, шаровими водопровідними вентилями 43, 44, 50, 52, ручними запірно-регулюючими вентилями 45, 46, 47 та 49, шаровим водопровідним вентиляем 54, ручним запірно-регулюючим вентиляем 48, лічильником води 51, механічним фільтром 53.

Установка оснащена приладами автоматки та автоматичного фіксування значень температур. Температури вимірюються за допомогою хромель-капельових термопар.

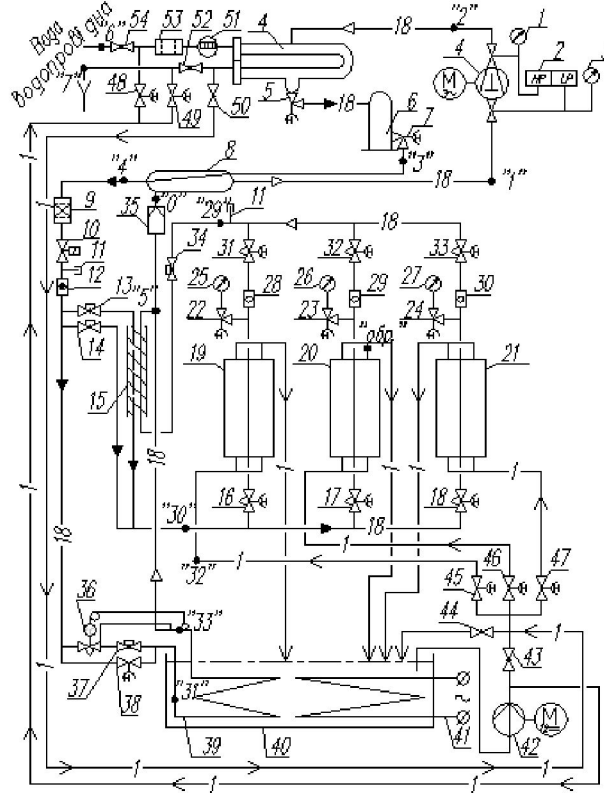


Рис. 1. Схема дослідної установки

$$\frac{dx}{d\tau} = \frac{\frac{\theta_0 - t_0}{2 \cdot \lambda_{\text{л}} \cdot \ln \left(\frac{d_{\text{зовн}} + 2 \cdot X}{d_{\text{зовн}}} \right)} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{\text{м}} \cdot \ln \left(\frac{d_{\text{зовн}}}{d_{\text{вн}}} \right)} + \frac{1}{\alpha_0 \cdot d_{\text{вн}}} - \alpha_w \cdot (d_{\text{зовн}} + 2 \cdot X) \cdot \left[(t_w - \theta_0) + \frac{\omega^2 \cdot \left(2 + \frac{1}{Pr^w} \right)}{3 \cdot C_p^w \cdot g} \right]}{\rho \cdot (d_{\text{зовн}} + 2 \cdot X)} \quad (1)$$

де $d_{\text{зовн}} = 10$ мм та $d_{\text{вн}} = 8$ мм — діаметри труби зовнішній та внутрішній, $\lambda_{\text{л}} = 375$ Вт/(м·К) — теплопровідність матеріалу труби, X — товщина шару льоду, $\lambda_{\text{л}} = 2,32$ Вт/(м·К) — теплопровідність льоду, Pr^w — число Прандтля, C_p^w — ізобарна теплоємність, t_w — температура води, $\theta_0 = 0$ °С — температура поверхні льоду, t_0 — температура кипіння холодоагенту, $s = 301000$ кДж/м³ — теплота фазового переходу приведена до одиниці об'єму, a_0 — коефіцієнт тепловіддачі при кипінні, a_w — конвективний коефіцієнт тепловіддачі води, w — швидкість руху теплоносія, $g = 9,807$ м/с² — прискорення вільного падіння.

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Температури води та киплячого холодильного агенту змінювалися в межах: вода 1 ч 25 °С; холодоагент +10 ч -20 °С.

В досліді з додатними температурами кипіння, тиск кипіння встановлювався за рахунок поступового зниження тиску в трубах дослідних апаратів з тиску конденсації. Початком досліді вважається момент стабільної роботи установки на заданих параметрах протягом 2 хв.

При тисках кипіння вище 1 бара з льодоутворенням на поверхні теплообміну, послідовність встановлення заданого тиску кипіння аналогічна досліді з додатними температурами кипіння. Початком досліді вважається момент появи першої криги на трубі або встановлення заданого тиску кипіння.

В досліді з тиском кипіння нижче 1 бара, встановлення заданих параметрів відбувалося за рахунок подавання рідкого холодильного агенту після конденсатора до попередньо звакуумованих апаратів. Початок досліді — поява першого льоду на будь-якому апараті.

За допомогою системи автоматичної реєстрації температур стінки труби та води в трьох апаратах одночасно та відео фіксації зміни товщини льоду одержано графіки температури води та стінки в кожному апараті (рис. 2) графіки зміни товщини льоду в процесі замороження води та танення льоду (рис. 3).

Для дослідів, відображених на рис. 2 та 3: температура кипіння хладону R12 -20 °С, середня температура води в досліді +2 °С; витрата води через апарат № 3 0,0001287 м³/с, № 2 — 0,0001277 м³/с.

Система відео спостереження, зібрана на базі демонстраційної програми Active WebCam, автоматично фіксувала зображення кожні 5 с одночасно з усіх апаратів та заносила його до відео файлів кожного апарату.

Усі відеофайли перекодувалися з формату AWLive у формат AVI за допомогою програми Active WebCam Video Editor. Кожне відео імпортувалося до програми Windows Movie Maker де розбивалося на окремі кадри. Знаючи час початку запису відео та крок запису кадрів, вираховувався час появи льоду на трубі. З встановленим кроком у часі, кратним 5 с, обиралися окремі кадри та зберігалися в

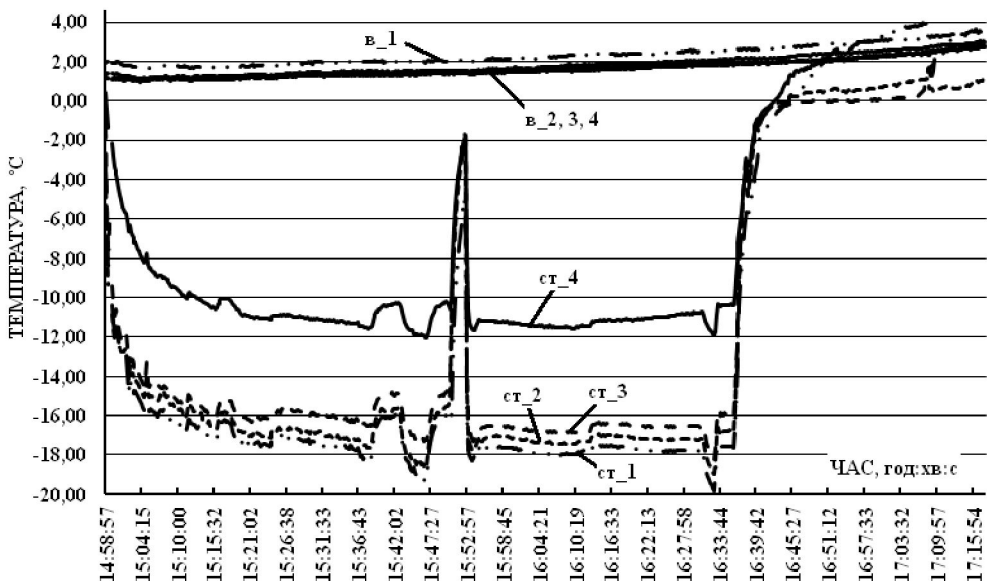


Рис. 2. Зміна температур поверхні труби та води на апараті №3.

ст_1, ст_2, ст_3, ст_4 — температури стінок; в_1, в_2, в_3, 4 — температури води

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

окремих файлах малюнків з розширенням jpeg. Обрані малюнки імпортувалися до програми AutoCad, де масштабувалися. Командою вимірювання лінійного розміру в програмі AutoCad по масштабованому зображенню визначалася середня товщина льоду на трубі. За результатами вимірювань усіх малюнків відео файлу формувалася таблиця дослідних даних зміни товщини льоду у часі.

На рис. 2 та 3 процес замороження води триває з 14:58:51 до 16:34:51, а танення льоду з 16:34:51 до 17:16:51, що відображається різкою зміною характеру кривих. Так на рис. 2 відключення подачі рідкого холодоагенту до дослідного апарату (початок досліді на танення льоду) призводить до різкого одночасного зростання температури стінки труби. На рис. 3 перехід до танення льоду характеризується падінням товщини льоду на поверхні труби.

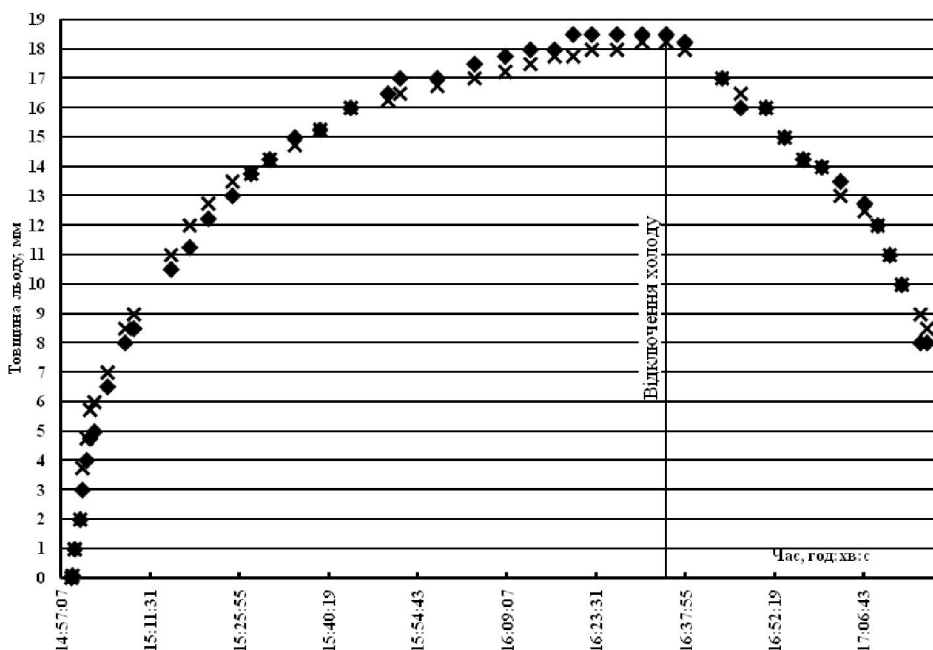


Рис. 3. Зміна товщини льоду при замороженні води та таненні льоду на апаратах №2 та №3.

+ та × — результати дослідів на другому та третьому апаратах відповідно

На рис. 2 видно температуру води в апараті під час проведення досліді (в_1, 2, 3, 4) та температури стінки (ст_1, 2, 3, 4). Для розрахунків коефіцієнтів тепловіддачі, використовувалася осереднена температура стінки в задані моменти часу.

Визначені товщини льоду в задані моменти часу (рис. 3) за запропонованою методикою є обґрунтованими та надійними, оскільки результати вимірювань на апаратах № 2 та № 3 мають максимальне відхилення 0,5 мм — у межах похибки визначення товщини льоду.

Криву замороження води можна апроксимувати за допомогою степеневі функції або експоненти. Характер зміни товщини якісно подібний графіку одержаному в результаті чисельного вирішення рівняння (1).

Висновки. 1. Враховуючи велику кількість одночасних вимірювань, одноментне проведення дослідів на трьох апаратах, повторюваність отриманих результатів, можна зробити висновок про достовірність одержаних дослідних даних. 2. Крива

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

вимірних значень товщини намороженого льоду у часі якісно відповідає чисельним рішенням запропонованого рівняння (1). З. Корегуючий коефіцієнт, який, будучи введеним до рішення рівняння (1), дозволить розробити напівемпіричне рівняння для інженерних розрахунків тривалості заморожування певної кількості льоду або кількості льоду, намороженої протягом заданого періоду роботи акумулятора. Коефіцієнт може бути знайдений на основі співставлення експериментальних даних із швидкості заморожування з розв'язком чисельного рішення рівняння (1).

ЛІТЕРАТУРА

1. Пилипенко О.Ю. Обґрунтування доцільності використання акумуляторів холоду з фазовим переходом / О.Ю. Пилипенко, Я.І. Засядько // Холодильна техніка і технологія. — 2008. — № 5 (115). — С. 11 — 15.
2. Пилипенко О.Ю. Варіанти оптимізації енергоспоживання на виробництво штучного холоду / О.Ю. Пилипенко, Я.І. Засядько // Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. наук. пр. — 2010. — Вип. 24. — С. 54 — 62.
3. Хамие Х.Н. Разработка и исследование холодильной машины с аккумулятором холода: автореф. дис. на соискание ученой степени кандидата технических наук. / Х.Н. Хамие. — Махачкала: КГТУ, 2006. — 30 с.
4. Холодильні установки: в 2 кн. Кн. 2 / під ред. І.Г. Чумака. — К.: Либідь, 1995. — 224 с.

А.Ю. Пилипенко

Я.И. Засядько

Экспериментальная установка и результаты исследований по изучению процессов замораживания воды на вертикальной трубе

Предложено дифференциальное уравнение определения скорости замораживания воды на внешней поверхности трубы. Представлено схему экспериментальной установки, план и результаты экспериментов по определению скорости замораживания воды и плавлению льда на вертикальной цилиндрической поверхности при продольном движении теплоносителя. Приведены результаты экспериментов.

Ключевые слова: дифференциальное уравнение, аккумуляция холода, экспериментальная установка, лёд, вода, определение.

O. Pilipenko

Y. Zasiadko

Experimental unit for studies into the processes of solidification and melting of ice on the vertical pipe

A differential equation aimed at the determination of ice build-up on the external tubular surface has been developed. An experimental rig for the studies into the ice time rate build-up and ice thawing is presented with the placements of all measuring devices and transducers. The details of the refrigeration contour operation have been analyzed together with its interaction with the water contour, in which the process of icing on the cooled vertical tubes takes place. A developed methodology and a program of experiments along with the ranges of phase flow rates and temperature are given in great details. The samples of the temperature — time histories at the characteristic points of the experimental rig illustrate the data sets obtained. An initial set of the ice growth time rate data along with the line depicting ice melting are also given within the article

Key words: cold accumulators, experimental unit, ice, water, measurements, determination.

e-mail: jimp@ukr.net

Одержана редколлегією 20.09.2011 р.

УДЛ 536.24

*Р.А. Ткачук, канд. техн. наук
Ю.В. Осауленко,
Н.М. Романченко
Національний університет
харчових технологій*

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОВІДДАЧІ
І РОЗРОБКА ВИПАРНИХ
АПАРАТІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ
В НИХ СТРУМЕНЕВОЇ
ГЕНЕРАЦІЇ РІДИНИ**

Показана висока ефективність струменевого способу генерації плівки рідини, при якому коефіцієнти тепловіддачі значно перевищують, які досягнуті в кращих плівкових апаратах.

Ключові слова: апарат, струменеві генерація плівки, поверхня нагрівання, коефіцієнт тепловіддачі.

Струменевий спосіб генерації плівки є одним з найбільш ефективних у теплообмінних апаратах. Він полягає в одержанні на поверхні теплообміну тонкої плівки рідини за рахунок удару об неї струменя, що виходить із сопла або отвору. При цьому використовується ефект додаткового розтікання струменя в плівці рідини при ударі її об поверхню нагрівання. Локальні швидкості в районі удару (критичній точці) досягають 10...15 м/с, а товщина плівки 0,1 мм і менше. У даному випадку ефекти Крауссольда і Рейнольда діють спільно, що визначає високі коефіцієнти тепловіддачі до плівки при такому способі генерації.

Проведення такого способу мало досліджено для труб, особливо в умовах нагрівання.

Перевага струменевої генерації полягає також у тому, що вона дає можливість простими конструктивними способами забезпечити рівномірність зрошення теплообмінної поверхні, запобігаючи відшарування плівки від поверхні та її оголення при коливаннях тиску і витрати рідини на зрошення. В умовах названої генерації легко забезпечуються приблизно однакові гідродинамічні характеристики витікання плівки для всієї теплообмінної поверхні. Оскільки генерація плівки відбувається локально в багатьох місцях поверхні нагрівання, то легко створюється можливість для підтримки оптимального режиму роботи апарату.

Інтенсивність тепловіддачі тут майже не змінюється по довжині труби. Необхідно відзначити, що α майже не залежить від Δt , а це приближує тепловіддачу до конвективної, типу вимушеної конвенції і дає особливі переваги багатокорпусній випарній установці (БВУ). Розмиваюча дія удару значно знижує відкладення. Тонка плівка скорочує час перебування розчину в апараті та поліпшує технологічні показники.

Оскільки випаровування відбувається з поверхні плівки, то коефіцієнти тепловіддачі значно перевищують за величиною ті, що досягаються в кращих плівкових апаратах.

Кратність, кількість ступенів випарювання випарних установок тісно пов'язана з витратою пари і економічністю їх роботи. Чим більшу кількість ступенів (корпусів) має випарна установка, тим менше теоретично вона повинна споживати свіжої пари.

Однак, інтенсивність теплообміну при кипінні в значній степені залежить від температурного напору, а загальний перепад температур тому на випарній установці обмежений і кількість ступенів випарювання не може в цьому випадку практично збільшуватися вище певної межі обумовленої мінімальним температурним напором на одному корпусі. Перехід до конвективного теплообміну в зв'язку з незалежністю коефіцієнту тепловіддачі від температурного напору значно знижує вказані обме-

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

ження. Кратність, кількість ступенів випарювання в цьому випадку можуть бути збільшені, що сприяє зниженню витрати свіжої пари і підвищенню економічності випарної установки.

Забезпечення конвективної тепловіддачі з допомогою вимушеної циркуляції пов'язано зі значними затратами енергії на переміщення рідини в апараті. Нами вивчена інша можливість забезпечення незалежності тепловіддачі від температурного напору шляхом створення тонкої плівки рідини, яка розтікається при ударі струменя на поверхні нагрівання.

Дослідження теплообміну при нагріванні різних рідин у тонкій плівці, створеної при ударі струменя об поверхню нагрівання, проводилося на трубах довжиною 1,5 м і шаховому розташуванні 48 отворів діаметром 2 мм при об'ємних площинах зрошення

$$\Gamma_v = (1,88 \dots 4,1) \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{с}$$

$$\text{Тут } \Gamma_v = G_v / F_{\text{тр}},$$

де G_v — об'ємна витрата рідини, $\text{м}^3/\text{с}$; $F_{\text{тр}}$ — активна поверхня експериментальної труби, м^2 .

Досліджено вплив різних швидкостей струменя на інтенсивність тепловіддачі на різних ділянках по висоті труб. Крім впливу швидкості також змінювалася в'язкість зрошувальної рідини. Для цього рідина на вході в зрошувальну трубу нагрівалася до різних температур і використовувалися бідистилат і чисті цукрові розчини концентрацією 45% і 65% сухих речовин, що дозволило забезпечити великий діапазон змін числа Рейнольда.

Як показали досліди, інтенсивність тепловіддачі на різних ділянках по висоті труби зростала з підвищенням швидкості струменя. Нами проводилось також визначення середньої товщини плівки методом відсікання живлення рідиною.

Так як в літературі відзначається, що вплив способу зрошення і витрата зрошувальної рідини не досліджено, то в нашій роботі ми приділили найбільшу увагу дослідженню цих аспектів проблеми. Нами визначились вплив швидкості струменя, розташування зрошувальних отворів і в'язкості рідини.

Для визначення площі плями розтікання нами отримано критеріальне рівняння:

$$F^+ = \frac{\sqrt{4F/\pi}}{\sigma_{\text{нр}}^2} = 0,187 K_a^{0,1} Re_c^{1,65}, \quad (1)$$

$$\text{де } K_a = \frac{\delta^3}{q\rho^3\nu^4} \text{ — критерій Капиці, } \delta_{\text{нр}} = \sqrt[3]{\frac{\nu^2}{q}}.$$

Узагальнення дослідних даних по товщині плями дано для $Re_r < Re_{r,кp}$:

$$\delta^+ = 1,37 Ga^{0,48} Re_r^{-0,75}, \quad (2)$$

де $Ga = \frac{qd_{\text{отв}}^3}{\nu^2}$, $Re_r = \frac{\Gamma_v}{\nu}$, $\Gamma_v = \frac{G_v}{2\pi_r}$, $d_{\text{отв}}$ — діаметр отвору в соплі; G_v — об'ємне витрати рідини.

При $\nu > (5 \div 25) \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ коефіцієнт в рівнянні (2) належить прийняти рівним 0,96.

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Критичне значення $Re_{кр.}$ може бути знайдено з залежності

$$Re_{кр.} = 0,87 Ga^{0,09} \quad (3)$$

I_3 (2) одержана залежність для швидкості розтікання плями на будь-якому радіусі, заміряному від центру плями.

$$W_{раст.} = 20,76 \cdot 10^{-3} \frac{G_v^{1,75}}{v^{0,45} d^{1,44} r^{1,75}} \quad (4)$$

$$\frac{\bar{Nu}}{Pr^{0,43}} = f(Re_{эф.})$$

Критиріальне узагальнення дослідних даних по тепловіддачі при струменевій генерації плівки може бути описане рівнянням:

$$Nu = 0,28 Re_{эф.}^{0,6} Pr^{0,43} \quad \text{при } Re_{эф.} < 3500, \quad (5)$$

де $Re_{эф.} = \sqrt{Re_c Re_u}$; $Re_c = \frac{W_c d_{омс.}}{v}$; $Re_u = \frac{U d_{омс.}}{\rho'' v}$; U — питома масова завантаженість поверхні нагрівання, кг/м²/с; ρ'' — густина пари.

При $Re_{эф.} > 3500$ інтенсивність тепловіддачі практично не залежить від $Re_{эф.}$. Рівняння (5) приймає вид

$$Nu = 38 Pr^{0,43} \quad (6)$$

$$\frac{\bar{Nu}}{Pe_u^{0,6} Pr^{0,43} Kp^{0,7}} = f(Kw)$$

Узагальнення може бути отримане в такому виді:

$$Nu = 0,268 \cdot 10^{-4} \left(\frac{v}{v_0} \right)^{-0,43} Pe_u^{0,6} Kp^{0,7} Pr^{0,43} Kw^{-0,55} \quad (7)$$

де $Pe_u = \frac{qD_{тр.}}{r\rho''a}$; $Kp = \frac{\rho D_{мп.}}{\sigma}$; $Kw = \frac{q}{r\rho''W_c}$; Nu , Pr , Pe — критерії відповідно Нуссельта, Прандля, Пекле; Kp , Kw — комплекси, які враховують вплив відповідно теплового потоку і тиску, за яких проходить кипіння в плівці; x — кінематична в'язкість рідини, м²/с; x_0 — в'язкість води і розчинів при $t=20^\circ\text{C}$, м²/с.

Для труб довжиною 1,5 м при рядовому і шаховому розташуванні отворів, кількість 48 шт., діаметром 1,0 — 2,5 мм при об'ємних витратах зрошення $\Gamma_v = (1,8 \div 4,1) \cdot 10^{-3}$ м³/с досягає на воді навантаження поверхні нагрівання:

$$\frac{u}{\Delta t} \begin{matrix} 40 & 100 & 200 & \text{к/м}^2\text{ч} \\ 4 & 10 & 20 & ^\circ\text{C} \end{matrix}$$

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

При ударноструменевої генерації плівки внаслідок високих швидкостей витікання коефіцієнт теплопередачі практично не залежить від температурного напору:

$$K = \text{Const} \neq f(\Delta t)$$

Ця обставина робить можливим компоновку економічних багатокорпусних випарних установок (БВУ) із апаратів з ударноструменевою генерацією плівки.

Відомо, що витрата пари на БВУ

$$D_{\text{вип.}} \cong \frac{\sum W}{n} + \frac{n-1}{n} E_1 + \frac{n-2}{n} E_2 + \dots + \frac{1}{n} E_{n-1},$$

або у випадку паровідбору $E_i = 0$ ($i = 1, 2, \dots, n$), $D_{\text{вип.}} \cong \frac{\sum W}{n}$,

де $\sum W$ — загальна кількість випареної на випарці води.

Загальний температурний перепад на випарці обмежений $\Delta t = \Delta t_{\text{розр.}} = T_{\text{гр.}} - t_n$, де $T_{\text{гр.}}$ і t_n — температура граючої пари і температура кипіння розчину в останньому корпусі відповідно.

Висновки. В БВУ з ударноструменевих апаратів створюється можливість збільшення кількості ступенів випарювання n без зниження загального коефіцієнта теплопередачі, чого неможливо досягти в апаратах іншого типу, крім апаратів з вимушеною циркуляцією.

Збільшення n в декілька разів майже у стільки ж знижує витрати пари на випарку.

Зазначені переваги зумовлюють доцільність застосування струменевих випарних апаратів для випарювання термолабільних розчинів і розчинів, які спричиняють інтенсивне відкладення на поверхні нагрівання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ткачук Р.А., Коваленко Б.Д. методика теплового розрахунку струменевих випарних апаратів//Наук.праці НУХТ, 2006. № 18, — с.63-65.
2. Коваленко Б.Д., Ткачук Р.А., Іванова Л.І. Дослідження тепловіддачі при струменевої генерації рідинної плівки//Наук.праці НУХТ, 2009. № 28, — с.68-70.
3. Ткачук Р.А., Коваленко Б.Д. Гідрравлічний розрахунок струменевих плівкових випарних апаратів//Наук.праці НУХТ, 2009. № 29, — С.49-51.

*Р.А.Ткачук, Ю.В.Осауленко,
Н.М.Романченко*

Исследование теплоотдачи и разработка выпарных аппаратов с применением в них струйной генерации жидкости

В статье рассмотрены исследования процессов теплообмена при струйной генерации пленки, которые показали, что данный способ отличается конструктивной простотой осуществления, дает возможность получать устойчивое тонкопленочное течение, предотвращает возможность оголения поверхности нагревания, благодаря большей скорости растекания, обеспечивает высокие значения коэффициентов теплоотдачи.

Объектом исследования является струйный способ генерации пленки, который оказался одним из наиболее эффективных в теплообменниках в выпарных аппаратах. Он заключается в получении на теплообменной поверхности тонкой пленки жидкости за счет удара о нее струи, выходящей из сопла или отверстия. Локальные скорости в районе удара (критической точки) достигают 10...15 м/с,

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

а толщина пленки 0,1 мм и менее, что определяет высокие коэффициенты теплоотдачи к пленке при таком способе генерации. Интенсивность теплоотдачи здесь почти не меняется по длине трубы. На основании полученных экспериментально и теоретического материала предложена новая конструкция струйного пленочного выпарного аппарата.

Наиболее эффективным следует считать применение струйных выпарных аппаратов для выпаривая термолabileльных растворов, вызывающих интенсивные отложения на поверхность нагрева.

Ключевые слова: аппарат, струйная генерация пленки, поверхность нагрева, коэффициент теплоотдачи.

*R. Tkachuk, Y. Osaulenko,
N. Romanchenko*

Research-and-development of heat emission evaporators with application string Liquid generation in them

The researches of heat exchange processes during a stream tape generation, considered in the article, showed that this method vary of structural simplicity of realization, gives an opportunity to get a steady pellicle flow, prevents possibility of denudation of heating surface, due to high speed of spreading, provides the high values of coefficients of heat emission.

A research object is a stream method of tape generation, that is one of most effective in heat-exchangers in evaporators. Its main idea is getting a thin tape of liquid on the heat-exchange surface due to a blow of a stream going out a nozzle or opening. Local speeds in the district of blow (critical point) are at 10.15 m/ss, and thickness of tape is 0,1 mm and less, that determines the high coefficients of heat emission to tape at such method of generation. Intensity of heat emission here almost does not change on the length of pipe. The new construction of stream pellicle evaporator is offered on the basis of got experimental and theoretical material.

It is necessary to consider the application of stream evaporators for evaporating solutions, defiant intensive sedimentations on the surface of heating to be the most effective.

Key words: vehicle, stream generation of tape, heating surface, coefficient of heat emission.

e-mail: jimp@ukr.net

Надійшла до редколегії 25.02.2012 р.

УДК 546.48.87

В.М. Іщенко, канд. хім. наук
 О.П. Перепелиця, д-р хім. наук
 М.І. Осейко, д-р техн. наук
 Національний університет
 харчових технологій

СИНТЕЗ ХЛОРИДНИХ КОМПЛЕКСІВ КАДМІЮ І БІСМУТУ З НІТРОГЕНВІСНИМИ ОРГАНІЧНИМИ КАТІОНАМИ

Розроблено спосіб синтезу хлоридних комплексів Кадмію і Бісмуту з нітрогенвісними органічними катіонами. Синтез проводили ізотермічним випарюванням водних розчинів, які містили органічну сіль RCl та кадмій хлорид у мольному співвідношенні 1:2, а у випадку Бісмуту співвідношення солей було 1:1. Одержані монокристали комплексів $R_2^+[CdCl_4]$ і $R^+[BiCl_4]$, де R^+ - $CH_3NH_3^+$, $C_2H_5NH_3^+$, $C_3H_7NH_3^+$, $C_4H_9NH_3^+$, $CN_3H_6^+$ — гуанідиній, $CON_3H_6^+$ — семикарбазидій, $C_4ON_3H_{10}^+$ — семикарбазоній. Встановлено хімічний склад та досліджені термічні властивості одержаних сполук. Виявилось, що сполуки є термічно нестійкими: в інтервалі температур 100-300°C відбувається розклад органічного катіону. За температури вище 350°C починається термогідроліз сполук Бісмуту; у сполук Кадмію початок термогідролізу за температури вище 400°C.

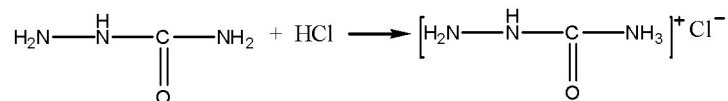
Ключові слова: хлоридні комплекси, монокристали, термічні властивості

Хлорокомплекси Кадмію та Бісмуту володіють сегнетоелектричними та нелінійними оптичними властивостями [1, 2, 3]. Тому монокристали цих сполук викликають як теоретичний, так і практичний інтерес [4, 5].

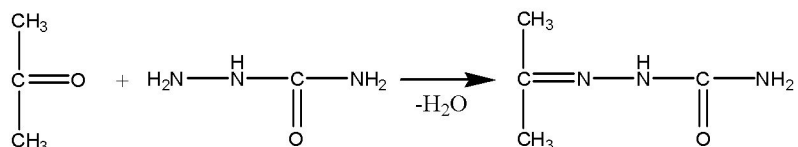
Для кадмію описані монокристали $(CH_3NH_3)_2[CdCl_4]$ [2], але про сполуки з іншими органічними катіонами дані або недостатні, або зовсім відсутні. В цій роботі була поставлена мета розробити результативні методи синтезу та одержати монокристали тетрахлорокомплексів Кадмію і Бісмуту з катіонами $C_2H_5NH_3^+$, $C_3H_7NH_3^+$, $C_4H_9NH_3^+$, $CN_3H_6^+$ — гуанідиній, $CON_3H_6^+$ — семикарбазидій, $C_4ON_3H_{10}^+$ — семикарбазоній.

Для синтезу використовували хлоридну кислоту, хлориди кадмію і бісмуту кваліфікації «чда» і «хч» відповідно, а також хлориди метил-, етил-, пропіламонію і хлорид гуанідинію. Щоб попередити гідроліз, розчини хлоридів металів підкислювали хлоридною кислотою.

Для виділення семикарбазидій хлориду спочатку очищали перекристалізацією із водно-спиртового розчину сіль семикарбазиду, а тоді одержували хлорид за реакцією:



Семикарбазон одержували за реакцією:



Семикарбазоній хлорид одержували аналогічно як семикарбазидій хлорид.

© Іщенко В.М., Перепелиця О.П., Осейко М.І., 2012

ХАРЧОВА ХІМІЯ

Хімічний аналіз вихідних розчинів і одержаних кристалів на вміст Кадмію та Бісмуту виконували трилонометрично [6]. Визначення вмісту Хлору в одержаних монокристалах проводили за стандартною методикою аргентометричного титрування [7]. Термогравіметричний аналіз здійснювали на дериватографі системи Л. Паулік і Л. Ердей в корундових тиглях з навантаженням 0,1 г; зі швидкістю нагрівання 10 град/хв, чутливості DTA — 1/2, DTG 1/10.

Органічну сіль RCl та хлорид кадмію брали для синтезу у мольному співвідношенні 2:1, а у випадку Бісмуту мольне співвідношення було 1:1.

Монокристали тетрахлоорокомплексів кадмію або бісмуту з органічними катіонами вирощували із слабокислих (для Кадмію) або кислих (для Бісмуту) розчинів у скляних бюксах, які ставили над КОН в ексікаторі, останній видержували в термостаті при $t = 21^{\circ}\text{C}$. Перші кристали утворювались через 2-9 днів. Саме ці перші кристали відділяли від маточного розчину і використовували для подальших досліджень.

Як приклади наводимо умови синтезу деяких монокристалів названих сполук.

Синтез гуанідиній тетрахлоорокадміату $(\text{CN}_3\text{H}_6)_2[\text{CdCl}_4]$. 1,18 г гуанідиній хлориду і 2,01 г $\text{CdCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ розчиняли в 20 мл дистильованої води, фільтрували через щільний фільтр, підкисляли хлоридною кислотою і залишали на кристалізацію. Через 9 днів утворились тонкі голчаті кристали. Вихід — 34,2 %.

Синтез семикарбазидій тетрахлоорокадміату $(\text{CON}_3\text{H}_6)_2[\text{CdCl}_4]$. 1,434 г семикарбазидій хлориду і 1,28 г $\text{CdCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ розчиняли в 15 мл дистильованої води, підкислювали хлоридною кислотою і залишали кристалізуватись в ексікаторі над КОН. Через 2 дні утворились голчаті кристали. Вихід — 38,5 %.

Синтез семикарбазидій тетрахлооробісмутату $(\text{CON}_3\text{H}_6)[\text{BiCl}_4]$. 1,12 г семикарбазидій хлориду розчиняли в 10 мл 4 н HCl, розчин фільтрували і залишали в ексікаторі над КОН для кристалізації. Через 7 днів з розчину виростили об'ємні блискучі кристали $4 \times 2 \times 1 \text{ мм}^3$. Вихід — 38,0 %.

Синтез семикарбазоній тетрахлооробісмутату $(\text{C}_4\text{ON}_3\text{H}_{10})[\text{BiCl}_4]$. 1,06 г семикарбазоній хлориду і 3,07 г $\text{BiCl}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ розчиняли в 10 мл 6 н HCl, фільтрували і ставили на кристалізацію в ексікаторі над КОН. Через 8 днів з розчину були відібрані об'ємні, а у деяких випадках шестигранні кристали розміром $3 \times 3 \times 1 \text{ мм}^3$. Вихід — 36,2 %.

Монокристали комплексів, формули яких наведені у таблиці, одержували подібно до вже описаних, їх вихід лежав у межах 32-39 %. Невисокий вихід пояснюється тим, що кристалізація була неповна: відбирались тільки перші монокристали.

Таблиця. Результати хімічного аналізу одержаних сполук

Формула сполуки	Знайдено, мас. %		Вирахувано, мас. %		Знайдено співвідношення [Me]:[Cl]
	Me	Cl	Me	Cl	
$\text{CH}_3\text{NH}_3[\text{BiCl}_4]$	53,9	35,6	54,60	37,04	1 : 3,90
$\text{C}_2\text{H}_6\text{NH}_3[\text{BiCl}_4]$	51,3	35,4	52,67	35,37	1 : 4,07
$\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_3[\text{BiCl}_4]$	42,7	29,9	50,87	34,51	1 : 4,12
$\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_3[\text{BiCl}_4]$	46,9	32,0	48,97	33,38	1 : 4,03
$(\text{CN}_3\text{H}_6)[\text{BiCl}_4]$	50,0	33,9	50,87	34,51	1 : 4,00
$(\text{CON}_3\text{H}_6)[\text{BiCl}_4]$	47,1	32,1	48,97	33,22	1 : 4,02
$(\text{C}_4\text{ON}_3\text{H}_{10})[\text{BiCl}_4]$	44,6	32,0	44,17	30,38	1 : 4,20
$(\text{CN}_3\text{H}_6)_2[\text{CdCl}_4]$	30,1	38,2	30,04	37,89	1 : 4,01
$(\text{CON}_3\text{H}_6)_2[\text{CdCl}_4]$	28,1	35,1	27,70	34,90	1 : 3,96
$(\text{C}_4\text{ON}_3\text{H}_{10})_2[\text{CdCl}_4]$	24,2	29,1	23,10	29,15	1 : 3,82

Результати хімічного аналізу виділених монокристалів на вміст металічного елементу та Хлору підтверджують їх стехіометричний склад.

Було проведено дослідження термічних властивостей добутих сполук. Сполуки складу $R_2[CdCl_4]$, де R — $CH_3NH_3^+$, $C_2H_5NH_3^+$, $C_3H_7NH_3^+$ і $C_4H_9NH_3^+$ зазнають термолізу, починаючи з 220-250 °С, $(CN_3H_6)_2[CdCl_4]$ — з 270 °С, $(CON_3H_6)_2[CdCl_4]$ — вище 100 °С. Після виділення продуктів розкладу органічних катіонів в інтервалі температур вище 400 °С відбувається термогідроліз і спостерігається летючість кадмій хлориду (втрата маси, розмиті ендоефекти на кривих ДТА).

Що стосується тетрахлорбісмутатів органічних катіонів, то вони також термічно нестійкі, як і аналогічні сполуки Кадмію, але при температурах вище 350 °С продукти їх термічного розкладу зазнають глибшого термогідролізу, ніж у випадку сполук Кадмію, тому відносна втрата тут більша.

Висновки. Проведено дослідження взаємодії хлоридів кадмію та бісмуту з хлоридами нітрогенвмісних органічних катіонів при різному мольному співвідношенні вихідних реагентів. Показано, що вивчені реакції можуть бути зручним методом синтезу монокристалів $R_2^+[CdCl_4]$ і $R^+[BiCl_4]$, де R^+ — $CH_3NH_3^+$, $C_2H_5NH_3^+$, $C_3H_7NH_3^+$, $C_4H_9NH_3^+$, $CN_3H_6^+$ — гуанідиній, $CON_3H_6^+$ — семикарбазидій, $C_4ON_3H_{10}^+$ — семикарбазоній. Встановлено хімічний склад та досліджені термічні властивості одержаних сполук.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шарутин В.В., Егорова И.В., Клепиков Н.Н., Бояркина Е. А., Шарутина О. К. Синтез комплексных соединений висмута из иодида висмута и солей аммония, фосфония // Журн. общ. химии. — 2008. — Т. 78, вып. 7. — С. 1089-1090.
2. Александров К.С., Анистратов А.Т., Безносиков Б.В., Федосеева Н.В. Фазовые переходы в кристаллах галогенидных соединений ABX_3 . — Новосибирск: Наука, сиб. отд. — 1981. — 180С.
3. Morhlisse Rachid, Couzi Michel // Mol. Cryst. and liquid Cryst. — 1983. — Vol.96, Issue 4. — P.387-399.
4. Синтез монокристалів тетрахлороцинкатів і тетрахлорокадміатів метиламонію: Тез. доп. XV Укр. конф. з неорган. хімії (Київ, 3-7 вересня 2001 р.). — С.39.
5. А.с. 1327454 СССР, М.К³ С01G11/00, С01G1/06 Сегнетоэлектрический монокристаллический материал и способ его получения / Перепелица А.П., Ищенко В.Н., Фоменко В.В., Бондар А.В., Галущенко Т.Н.; опубл. 15.09.1989.
6. Шварценбах Г., Флашка Г. Комплексометрическое титрование. — М.: Химия, 1970. — 360с.
7. Уильямс У. Дж. Определение анионов. — М.: Химия, 1982. — 620 с.

*В.Н.Ищенко, А.П. Перепелиця,
Н.И. Осейко*

Синтез хлоридных комплексов Кадмия и Висмута с азотосодержащими органическими катионами

Разработан способ синтеза хлоридных комплексов Кадмия и Висмута с азотсодержащими органическими катионами. Синтез проводили изотермическим испарением водных растворов, которые содержали органическую соль RCl и хлорид кадмия в мольном соотношении 1:2. В случае висмута соотношение солей было 1:1, получены монокристаллы комплексов $R_2^+[CdCl_4]$ и $R^+[BiCl_4]$, где R^+ — $CH_3NH_3^+$, $C_2H_5NH_3^+$, $C_3H_7NH_3^+$, $C_4H_9NH_3^+$, $CN_3H_6^+$ — гуанидиний, $CON_3H_6^+$ — семикарбазидий, $C_4ON_3H_{10}^+$ — семикарбазоний. Определен химический состав, а так же исследованы термические свойства полученных соединений. Установлено, что соединения являются термически нестабильными: в интервале температур 100-300 °С происходит разложение органического катиона. При температуре выше 350 °С начинается термогидролиз соединений висмута, а при температуре выше 400 °С — кадмия.

Ключевые слова: хлоридные комплексы, монокристаллы, термические свойства.

V. Ishchenko, O. Perepelytsa
M. Oseyko

**Cadmium and Bismuth chloride complexes synthesis
with nitrogen-contained organic cations**

Cadmium and Bismuth chloride complexes synthesis method with nitrogen-contained organic cations are developed. Synthesis is carried out by isothermal evaporation of aqueous solutions contained organic salt RCl and cadmium chloride in the molar ratio of 1:2. In case of bismuth salts ratio is 1:1. The single crystal complexes $R_2^+[CdCl_4]$ and $R^+[BiCl_4]$, where R^+ — CH_3NH_3 , $C_2H_5NH_3$, $C_3H_7NH_3$, $C_4H_9NH_3$, CN_3H_6 — guanidinium, CON_3H_6 — semicarbazidum, $C_4ON_3H_{10}$ — semicarbazomium, are obtained by the isothermal evaporation method. The chemical composition and thermal properties of obtained compounds are determined. It is found that the compounds are thermally unstable: organic cations decomposition is observed in the temperature range of 100-300 °C. At the temperature above 350 °C Bismuth compounds thermic hydrolysis is observed. Cadmium compounds thermic hydrolysis starts at the temperature above 400 °C.

Keywords: chloride complexes, single crystals, thermal properties

e-mail: jimp@ukr.net

Надійшла до редколегії 15.02.2012 р.

УДК 664.1-631:34

*Н.О. Стеценко,
канд. хім. наук,
Г.О. Сімахіна, д-р техн. наук
Національний університет
харчових технологій*

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕАКЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ КВЕРЦЕТИНУ ТА РУТИНУ МЕТОДАМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ХІМІЇ

Вивчено просторову будову та енергетичні характеристики основних представників групи біофлавоноїдів — кверцетину та рутину — методами молекулярної механіки та квантової хімії. Аналіз розподілу електронних зарядів на атомах, що утворюють гідроксильні групи, свідчить, що кверцетин значно легше вступає в реакції з вільними радикалами, виявляючи більш високу антиоксидантну здатність.

Ключові слова: біофлавоноїди, кверцетин, рутин, молекулярна механіка, квантова хімія, електронна густина.

Серед вивчених на сьогодні біофлавоноїдів найвищою біологічною ефективністю відзначаються кверцетин та рутин [1]. Ці ж сполуки містяться у найбільших кількостях в багатьох рослинних об'єктах. Тому за ступенем їхньої біологічної активності можна загалом оцінити ефективність того чи іншого природного джерела біофлавоноїдів.

У зв'язку з цим методами комп'ютерної хімії було проведено дослідження просторової будови, енергетичних характеристик та реакційної здатності молекул кверцетину та рутину, що і є метою даної роботи.

На властивості і реакційну здатність біологічно активних речовин суттєво впливає їхня просторова будова. Методи молекулярної механіки, квантової хімії дають можливість розрахувати геометричні параметри молекул та їхні енергетичні характеристики, які будуть адекватні експериментальним даним [2].

Молекулярна механіка є потужним методом вивчення будови і властивостей різноманітних хімічних сполук. Він ґрунтується на законах пружності, що описують взаємодії, які приводять до поєднання атомів в молекулі. Основні математичні рівняння пов'язані з законом Гука. Це зумовлює необхідність введення ряду параметрів — констант пружності. Тому даний метод можна віднести до емпіричних. Переваги його використання у порівнянні з іншими полягають у відносній простоті та швидкості розрахунків. У зв'язку з тим, що в основу молекулярної механіки покладено закони класичної механіки, даний метод дозволяє визначити лише механічну модель молекули. Завдання комп'ютерних програм, що реалізують метод молекулярної механіки, полягає у розрахунку енергетичних характеристик молекули і у знаходженні її оптимальної геометричної будови шляхом пошуку мінімального значення енергії залежно від координат атомів. Отримана геометрична будова молекули є оптимізованою [3].

Одним із програмних комплексів, який дозволяє проводити дослідження просторової будови біологічно активних сполук та їх властивостей є програма NuregChem. Вона зручна у використанні, має розвинений інтерфейс, дозволяє обмін інформації з іншими програмами [2]. Тому всі розрахунки в даній роботі проведені у середовищі програми NuregChem.

Для характеристики просторової будови на рис.1 наведено оптимізовану будову молекули кверцетину із зазначенням нумерації атомів, а на рис.2 — оптимізовану будову молекули рутину. В таблиці 1 порівнюються відстані і кути між атомами цих молекул, розраховані методом молекулярної механіки у параметризації MM+.

© Стеценко Н.О., Сімахіна Г.О., 2012

ХАРЧОВА ХІМІЯ

З наведених рисунків видно, що просторове розташування атомів в молекулі кверцетину утворює практично плоску структуру. За межі площини, утвореної фенольними кільцями, не виходять жодні функціональні групи.

Просторова будова молекули рутину є більш складною та об'ємною, в першу чергу за рахунок наявності радикалу рутинози. Він розміщується в просторі під кутом 117° стосовно до площини остову флавоноїдів.

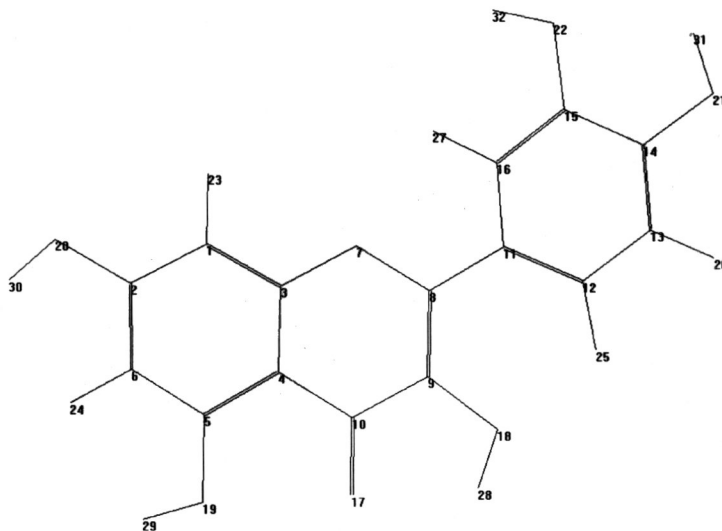


Рис. 1. Оптимізована будова молекули кверцетину

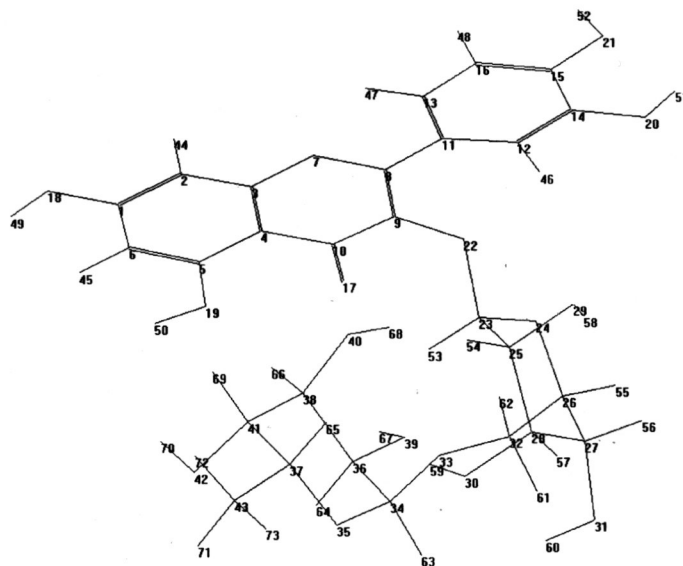


Рис. 2. Оптимізована будова молекули рутину

ХАРЧОВА ХІМІЯ

Таблиця 1. Міжатомні відстані і валентні кути молекул кверцетину і рутину, розраховані методом молекулярної механіки

Довжина зв'язку (нм), або кут (градуси)	Кверцетин	Рутин
C_4-C_5	0,134	0,135
C_3-C_7	0,135	0,135
$C_{10}-C_{17}$	0,121	0,121
C_8-C_{11}	0,134	0,136
$C_1-C_{23} (C_2-H_{44})$	0,11	0,11
$C_{14}^{(15)}-C_{21}$	0,136	0,136
$C_{21}-C_{31(52)}$	0,097	0,097
$\angle C_4-C_5-O_{19}$	122,18	123,17
$\angle C_3-C_7-C_8$	119,45	121,86
$\angle C_2-O_{28}-H_{30} (C_1-O_{18}-H_{49})$	107,43	108,6
$\angle C_{14}-O_{21}-H_{31} (C_{15}-O_{21}-H_{52})$	108,08	108,62

З результатів розрахунків, наведених в таблиці 1, можна зробити висновки про те, що відстані між атомами, які входять до фенольних кілець обох флавоноїдів, практично однакові. На відміну від цього, значення валентних кутів дещо відрізняються, що можна пояснити взаємодією атомів остову рутину з атомами радикалу рутинози.

В таблиці 2 наведено енергетичні характеристики молекул кверцетину і рутину, а саме значення загальної енергії молекул та її складових: енергій зв'язків, кутів, просторових кутів, Ван-дер-Ваальсових взаємодій, напруги зв'язків та електростатичних взаємодій.

Таблиця 2. Енергетичні характеристики молекул кверцетину і рутину

Енергетичні характеристики, ккал/моль	Кверцетин	Рутин
Загальна енергія	15,896	42,392
Енергія зв'язків	1,258	2,072
Енергія кутів	8,553	18,926
Енергія просторових кутів	-12,848	-0,992
Ван-дер-Ваальсові взаємодії	20,579	24,045
Енергія напруги зв'язків	0,008	0,667
Електростатичні взаємодії	-1,654	-2,327

Аналіз даних таблиці 2 показує, що молекула кверцетину значно стабільніша за молекулу рутину. На це вказують менші значення загальної енергії та її складових частин для молекули кверцетину. Важливо відмітити, що величини енергій зв'язків для обох молекул близькі за значеннями, тоді як енергія валентних кутів рутину вдвічі більша, ніж у кверцетину. Це підтверджує припущення про те, що наявність радикалу рутинози в молекулі рутину не впливає на відстані між атомами, але змінює їхнє розташування в просторі.

Для прогнозування властивостей та реакційної здатності біологічно активних сполук можна застосовувати квантово-хімічні уявлення, враховуючи електростатичні (кулонівські) взаємодії між електронами і ядрами. На даному етапі роботи встановлено взаємозв'язок між електронною будовою флавоноїдів та їх здатністю вступати в одноелектронні реакції з вільними радикалами відповідно до рівняння 1:



де Fl — флавоноїд, OH — гідроксильна група, R· — вільний радикал.

В зв'язку з цим для молекул кверцетину і рутину в першу чергу важливо було проаналізувати розподіл електронних зарядів на атомах, що утворюють гідроксильні групи. На рис. 3 наведено розподіл електронної густини між атомами молекули кверцетину, а на рис. 4 — для молекули рутину.

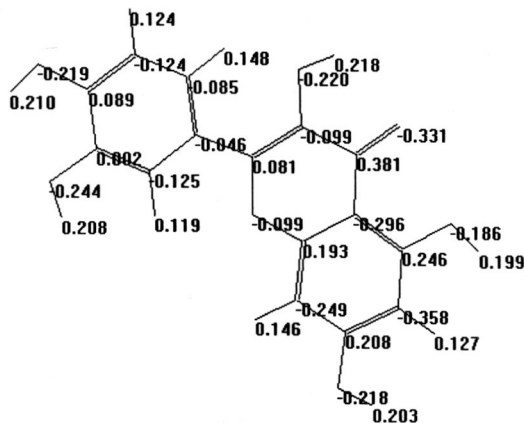


Рис. 3. Розподіл електронних зарядів в молекулі кверцетину

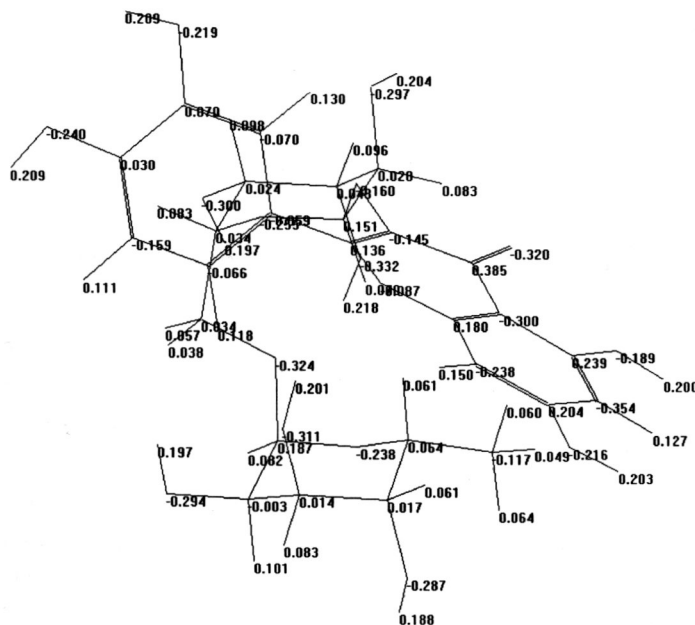


Рис. 4. Розподіл електронних зарядів в молекулі рутину

В таблиці 3 представлені результати квантово-хімічних напівемпіричних розрахунків, проведених в параметризації PM3, щодо величин електронних зарядів на деяких атомах, які утворюють гідроксильні групи біля фенольних кілець флавоноїдів.

Таблиця 3. Величини електронного заряду (q) на атомах гідроксильних груп флавоноїдів

Електронний заряд (q)	Кверцетин	Рутин
O ₂₈₍₁₈₎	-0,218	-0,226
H ₃₀₍₄₉₎	0,203	0,223
O ₁₉₍₁₉₎	-0,186	-0,189
H ₂₉₍₅₀₎	0,199	0,200
O ₂₁₍₂₀₎	-0,219	-0,219
H ₃₁₍₅₁₎	0,210	0,209
O ₂₂₍₂₁₎	-0,244	-0,240
H ₃₂₍₅₂₎	0,208	0,209
O ₁₈₍₋₎	-0,220	Не існує
H ₂₈₍₋₎	0,218	Не існує

Як свідчать наведені в таблиці дані, в молекулі кверцетину найбільшою є ймовірність відщеплення протону спочатку від атому оксигену в положенні O₁₉, потім — O₂₈, O₂₁, O₁₈ і в останню чергу O₂₂. Про це свідчать відносно невисокі значення величини електронного заряду на перших чотирьох атомах оксигену, які менші від заряду на атомі O₂₂ на 22% для атома O₁₉ і на 9 % для атома O₁₈.

На відміну від кверцетину, в молекулі рутину біля фенольних кілець міститься на одну гідроксильну групу менше. Ймовірність відщеплення протонів від існуючих гідроксильних груп відповідає наступній послідовності — спочатку від атома оксигену в положенні O₁₉, потім O₂₀, O₁₈ і O₂₁. При цьому на атомі O₁₈ електронний заряд вищий, ніж для молекули кверцетину. Утворений зв'язок стає мішенню для вловлювання вільних радикалів.

Таким чином, існування меншої кількості гідроксильних груп біля фенольних кілець в молекулі рутину порівняно з молекулою кверцетину, а також нижчі значення електронних зарядів на відповідних атомах, свідчать про те, що кверцетин буде швидше і легше вступати в реакції з вільними радикалами за рахунок відщеплення протонів. Отже, розрахунки електронної будови молекул двох флавоноїдів дали можливість пояснити і підтвердити більш високу антиоксидантну активність кверцетину порівняно з рутинном.

Висновки. На прикладі вивчення просторової та електронної будови молекул кверцетину та рутину можна стверджувати, що в біомембранах клітин ефективність антиоксидантної дії біофлавоноїдів визначається особливостями структурної організації їх молекул. Молекула кверцетину містить більшу кількість гідроксильних груп порівняно з молекулою рутину, а також має нижчі значення електронних зарядів на відповідних атомах, що свідчить про його здатність значно легше вступати в реакції з вільними радикалами за рахунок відщеплення протонів. Розрахунки електронної будови молекул двох найважливіших флавоноїдів дали можливість пояснити більш високу антиоксидантну активність кверцетину.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Лапин А.А.* Антиоксидантные свойства продуктов растительного происхождения / А.А. Лапин, М.Ф. Бортников, А.П. Карманов // *Химия растительного сырья*. — 2007. — №2. — С. 79-83.
2. *Соловьев М.Е.* Компьютерная химия / Соловьев М.Е., Соловьев М.М. — М.: СОЛОН-Пресс, 2005. — 536 с.
3. *Буркерт У.* Молекулярная механика / Буркерт У., Эллинджер И.; пер. с англ. — М.: Мир, 1986. — 364 с.

Н.А. Стеценко, Г.А. Симахина,
Исследование реакционной способности кверцетина
и рутина методами компьютерной химии

Изучено пространственное строение и энергетические характеристики основных представителей группы биофлавоноидов – кверцетина и рутина – методами молекулярной механики и квантовой химии. Анализ распределения электронных зарядов на атомах, образующих гидроксильные группы, свидетельствует, что кверцетин значительно легче вступает в реакции со свободными радикалами, проявляя более высокую антиоксидантную способность.

Ключевые слова: биофлавоноиды, кверцетин, рутин, молекулярная механика, квантовая химия, электронная плотность.

N. Stetsenko, G. Simakhina
The quercetin and rutin reaction ability research
by the methods of computer chemistry

The authors of this article use the methods of molecular mechanics and quantum chemistry to study the spatial composition and energetic characteristics of the main representatives of bioflavonoid group, which are quercetin and rutin. It is affirmed that the spatial setting of atoms in quercetin molecule makes up nearly a flat structure. Otherwise, the composition of rutin molecule is more complicated and dimensional. Rutinose radical gets set in space with an angle of 117° to the flat area of flavonoid carcass. The calculations of energetic characteristics show that the quercetin molecule is more stable than the rutin one. The presence of a rutinose radical in rutin molecule does not influence the distance between the flavonoid carcass atoms, replacing them in space. While observing the spatial and electronic composition of quercetin and rutin molecules, we found out that it was possible to define the efficiency of bioflavonoids' antioxidant action in cellular biomembranes by the specific features of their molecules' structural organization. Quercetin molecule contains the larger number of hydroxyl groups in comparison with rutin molecule, and it also has lower indices of electronic charges on correspondent atoms. This is the evidence of quercetin's ability to have any reactions with free radicals due to protons' separation. The calculations of electronic composition into two the most important flavonoids allow us to explain the higher antioxidant ability of quercetin.

Key words: bioflavonoids, quercetin, rutin, molecular mechanics, quantum chemistry, electronic capacity.

e-mail: jimp@ukr.net

Надійшла до редколегії 15.01.2012 р.

УДК 613.3 : 634.5

*І.Ю. Гойко, канд. техн. наук,
В.Д. Іванова, канд. біол. наук,
Н.В. Шнайдер*
Національний університет
харчових технологій

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ
ЕКСТРАКТІВ З ПЛОДІВ
ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА ЯК
КОМПОНЕНТІВ ХАРЧОВИХ
ПРОДУКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ**

Досліджено можливість використання екстрактів з плодів волоського горіху різного ступеня стиглості як джерел сполук антиоксидантної дії у технологіях напоїв профілактичного профілю. Визначено фізико-хімічні властивості екстрактів з плодів молочної, молочно-воскової та воскової стиглості, проаналізовано характер змін вмісту вітаміну С та фенольних сполук в них.

Встановлено, що із збільшенням ступеня стиглості використаної сировини вміст аскорбінової кислоти у екстрактах зменшується, а фенольних речовин — збільшується. У екстракті з плодів молочної стадії стиглості вітамін С міститься у найбільшій концентрації (370 мг%). Більшу порівняно з іншими зразками кількість фенольних сполук (220 мг%) містить екстракт з плодів горіху воскової зрілості. Результати свідчать про доцільність використання екстрактів з плодів волоського горіху в технологіях напоїв функціонального призначення.

Ключові слова: екстракт, плоди волоського горіху, вітамін С, фенольні сполуки, функціональні продукти

Харчування є одним з найважливіших факторів, що визначають здоров'я нації, її потенціал та перспективи розвитку. Для здоров'я людини важливою є не тільки повноцінність харчування, але й його профілактична та детоксикуюча дія, зумовлена достатнім вмістом біологічно активних сполук, зокрема, антиоксидантів. Тому особливої актуальності набуває введення до раціонів населення продуктів функціональної спрямованості, які забезпечуватимуть відповідність хімічного складу харчових раціонів фізіологічним потребам організму, а також підтримуватимуть і регулюватимуть конкретні фізіологічні функції, зберігаючи та покращуючи здоров'я.

Безалкогольні напої є найбільш технологічною та перспективною основою для створення функціональних продуктів, які збагачують організм людини біологічно активними речовинами та вирішують проблему дефіциту мікронутрієнтів. Найбільшого розвитку набули групи функціональних напоїв, які містять рослинні екстракти, вітаміни і мікроелементи. Разом із зростанням інтересу до здорового способу життя, виникає потреба у швидкому відновленні сили та енергії, тому активні люди надають перевагу доступним в споживанні напоям, дбаючи про здоров'я [3].

Плоди волоського горіху (*Juglans regia L.*) містять вітаміни групи В (В1, В2, РР), вітамін С, β -каротин, мінеральні речовини: калій, натрій, фосфор, залізо, магній, кальцій, йод. Горіхи на 60 % складаються з жирів, переважно ненасичених, а також є джерелом білка, який чудово може замінити тваринний. Олія, що міститься в ядрі волоського горіху, представлена переважно сумішшю поліненасичених жирних кислот (вітамін F) разом із вітаміном Е (суміш семи токоферолів), котрі ефективно захищають організм людини від онкологічних хвороб, стимулюють діяльність головного мозку, активізують роботу м'язового апарату, зміцнюють капіляри, ефективно протидіють атеросклерозу та тромбофлебиту.

© Гойко І.Ю., Іванова В.Д., Шнайдер Н.В., 2012

Хімічним складом зумовлені корисні властивості різних частин цієї рослини. Доведено [4] бактерицидні та фітонцидні властивості листя і навколоплідників горіху («зелених» горіхів), обумовлені наявністю ефірних олій (0,03 %).

Показано [2], що у цій рослині міститься значна кількість йоду (від 10...12 мкг до 1...1,4 мг%), що дало можливість рекомендувати листя, плоди та продукти перероблення волоського горіха в якості природної йодовмісної сировини для підтримання функціонування щитовидної залози. Таким чином, горіх є цінною сировиною для створення функціональних харчових продуктів, призначених для подолання йододефіцитних станів та інших видів мінеральної недостатності.

За вмістом вітаміну С перше місце з усіх частин рослини волоського горіха займає його нестиглий плід [3]. За вмістом вітаміну С нестиглий горіх у 8 разів перевершує чорну смородину і в 50 разів — плоди цитрусових [2]. Відомо, що аскорбінова кислота сприяє синтезу дезоксирибонуклеїнової кислоти, бере участь в окислювально-відновних процесах, в обміні та синтезі стероїдних гормонів кори надниркових і гормонів щитовидної залози, забезпечує нормальну проникність капілярів, підвищує еластичність і міцність кровоносних судин, відіграє велику антиінфекційну роль [3].

Крім вітаміну С горіхи містять флавоноїди — природні фенольні сполуки-антиоксиданти, які здатні зміцнювати стінки капілярів, підвищувати їх еластичність. Найбільша активність флавоноїдів спостерігається за наявності вітаміну С. Флавоноїди і вітамін С взаємно захищають одне одного від руйнування, забезпечують нормалізацію колагенової структури судин [4].

Вміст комплексів сполук-антиоксидантів у плодах горіху робить його перспективною сировиною для використання у технологіях функціональних харчових продуктів, оскільки підвищення антиоксидантного захисту організму є одним із найважливіших чинників стабільності та корекції імунітету, профілактики ушкодження клітин тканин, зменшення патогенетичних механізмів утворення хвороб [4].

Метою роботи є дослідження вмісту біологічно активних сполук, що володіють антиоксидантними властивостями, у екстрактах з плодів волоського горіха різного ступеня стиглості для використання у технологіях функціональних напоїв.

Як сировину використано плоди волоського горіху молочної стиглості (МС), молочно-воскової стиглості (МВС) та воскової стиглості (ВС). Зразки сировини збирали впродовж липня-серпня 2010 р. у Київській області. Відбір проб здійснювали по мірі досягання плодів. Як екстрагент для отримання екстрактів використовували воду, яка має ряд переваг: добру проникність крізь клітинні оболонки, непроники для гідрофобних речовин; фармакологічну індиферентність; безпечність у використанні (негорюча і вибухобезпечна), доступність [1].

Водні розчини готували наступним чином: сировину подрібнювали до розміру часточок 2–3 мм, заливали водою, настоювали протягом 2 год при постійному перемішуванні, фільтрували та закупорювали. Екстракти зберігали за температури +4 °С та відносній вологості повітря не вище 75 %. З метою встановлення повноти екстрагування БАР з сировини визначали вміст сухих речовин за загально прийнятою методикою [5].

Вміст вітаміну С визначали йодатним методом [5], який ґрунтується на редукувальних властивостях вітаміну С, тобто його здатності відновлювати йодат калію до вільного йоду, кількість якого визначається за реакцією з крохмалем.

Вміст фенольних речовин визначали спектрофотометрично з використанням реактиву Фоліна-Деніса [5]. Дослідження усіх параметрів проводили у трьох повторях.

В лабораторних умовах досліджено процес екстрагування біологічно активних речовин з плодів горіху та встановлено оптимальні його умови. Визначено, що найкраще екстрагування відбувається за температури 26–30 °С.

Фізико-хімічні показники отриманого екстракту представлено в таблиці.

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Таблиця. Фізико-хімічні показники екстрактів з плодів волоського горіху різного ступеня зрілості

Ступінь стиглості плоду	Вміст сухих речовин, %	Титрована кислотність, %	pH
МС	0,8	0,33	4,35
МВС	1,4	0,43	4,35
ВС	1,4	0,45	4,35

Як видно з результатів, водні екстракти з плодів різного ступеня зрілості мають схожі фізико-хімічні властивості.

Досліджено вміст сполук, що володіють антиоксидантними властивостями (вітаміну С, флавоноїдів), у екстрактах з плодів горіху різного ступеню зрілості. Результати представлено на рис.1, 2.

З рисунка видно, що вміст вітаміну С у екстрактах зменшується залежно від стану стиглості використаної сировини. Отже, екстракт з плодів горіху молочної стадії стиглості містить найбільшу кількість вітаміну С. Разом з цим, за даними літератури [4], у плодах горіху молочної стадії стиглості вміст аскорбінової кислоти досягає 1091–1361 мг%. Таким чином, при одержанні екстракту з плодів не вилучається майже 70 % цього вітаміну. Незважаючи на це, одержаний екстракт залишається багатим джерелом вітаміну С (370 мг%), порівняним з таким як плоди шипшини (400–600 мг%).

Результати досліджень вмісту фенольних сполук у екстрактах горіху представлено на рис. 2.

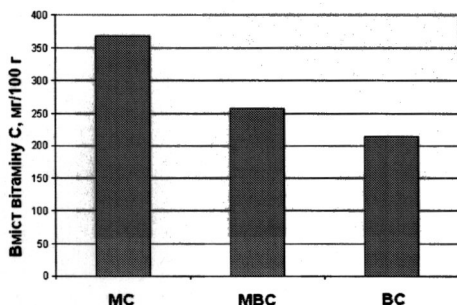


Рис. 1. Вміст вітаміну С у екстрактах з плодів волоського горіху різної стадії зрілості: молочної стиглості (МС), молочно-воскової стиглості (МВС) та воскової стиглості (ВС).

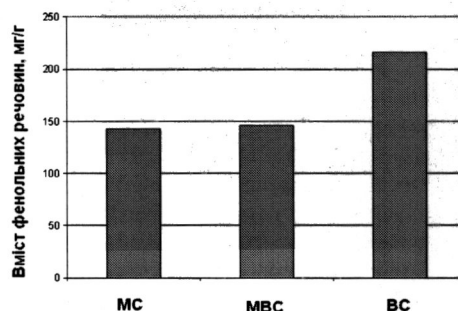


Рис. 2. Вміст фенольних речовин у водних екстрактах з плодів волоського горіху різної стадії зрілості

Встановлено, що вміст фенольних сполук у екстрактах збільшується по мірі збільшення ступеня стиглості сировини: найбільша кількість фенольних сполук міститься у екстрактах з горіху воскової зрілості.

Отримані дані свідчать про перспективність використання волоського горіху різної стадії стиглості як функціонального інгредієнту продуктів профілактичного профілю.

Висновки. Проведені дослідження показали, що екстракти з плодів горіху різного ступеня стиглості містять значну кількість фенольних сполук та вітаміну С, які є потужними антиоксидантами. Це зумовлює перспективність використання екстрактів для створення продуктів профілактичної дії. Водні екстракти з плодів горіху молочної стиглості, що є багатим джерелом вітаміну С, та екстракти з плодів воскової стиглості, що містять найбільшу кількість фенольних сполук, можуть бути основою для розроблення рецептури безалкогольних напоїв з підвищеним вмістом біологічно активних речовин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Колядич Е.С. Изучение свойств экстрактов из лекарственного и пряно-ароматического сырья / Е.С. Колядич, А.Н. Лилишенцева, О.В. Шрамченко, Н.И. Лавриненко // Пищевая промышленность: наука и технологии. — 2008. — №1. — С. 83—87.
2. Перевозченко І.В. Шукайте лікаря в природі. — К.: Урожай, 2002. — 295 с.
3. Тюрікова І.С. Волоський горіх молочної стадії стиглості — джерело БАВ / Тюрікова І.С. Рибак. Г.М. // Тематичний збірник наук. праць «Обладнання та технології харчових виробництв» Донец. нац. ун-ту економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. — Донецьк: ДонДУЕТ, 2008. — Вип. 18. — С. 53—57.
4. Чекман І.С. Флавоноїди — клініко-фармакологічний аспект // Фітотерапія в Україні. — 2000. — №2. — С. 3 — 5.
5. Русаков В.О. Хімія та біохімія вина. Лабораторний практикум: Навч. посіб. / В.О. Русаков, Є.П. Шольц-Куликов, В.А. Домарецький та ін. — К.: УДУХТ, 2001. — 224 с.

*И.Ю. Гойко, В.Д. Иванова,
Н.В. Шнайдер*

Перспективы использования экстрактов из плодов грецкого ореха в качестве компонентов пищевых продуктов функционального назначения

Исследована возможность использования экстрактов из плодов грецкого ореха разной степени зрелости в качестве источников веществ-антиоксидантов в технологиях напитков профилактического профиля. Определены физико-химические свойства экстрактов из плодов молочной, молочно-восковой и восковой спелости, проанализирован характер изменения в них содержания витамина С и фенольных соединений.

Установлено, что с увеличением степени зрелости использованного сырья содержание аскорбиновой кислоты в экстрактах снижается, а фенольных веществ - увеличивается. В экстракте из плодов молочной стадии зрелости витамин С содержится в большой концентрации (370 мг%). Наибольшее, по сравнению с другими образцами, количество фенольных соединений (220 мг%) содержит экстракт плодов ореха восковой зрелости. Результаты свидетельствуют о целесообразности использования экстрактов из плодов грецкого ореха в технологиях напитков функционального назначения.

Ключевые слова: экстракт, плоды грецкого ореха, витамин С, фенольные соединения, функциональные продукты

*I. Goyko, V. Ivanova,
N. Shnaider*

Prospects for the use of walnut extracts as ingredients of functional foods

The article determines the possibility of using of the walnut extracts in different degrees of ripeness as sources of antioxidant compounds and ingredients of functional drinks. It also fines out physico-chemical properties of the walnut extracts in different degree of ripeness evaluates the character of changes of vitamin C and phenolic compounds.

It is found that content of ascorbic acid decreases and phenolic compounds increase with increasing degree of fruit's ripeness. In extracts from fruits of the milk ripeness vitamin C is contained in the largest concentration (370 mg%). Aqueous extracts from adult fruits contains the highest amount of total phenolics (220 mg%) than the other samples. Results show that further using of walnut's extracts in technologies of functional foods is warranted.

Keywords: extract, walnuts, vitamin C, phenolic compounds, functional food.

e-mail: victdzani@ukr.net

Надійшла до редколегії 30.05.2011 р.

УДК 663.3

О.М. Литовченко,
д-р техн. наук
В.І. Побережець, асп.
І.І. Побережець,
канд. фіз.-мат. наук
Уманський національний
університет садівництва

ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЬ МЕДОВО-ФРУКТОВИХ ВИНОМАТЕРІАЛІВ ТА ВИН

У виноматеріалах є електрично нейтральні речовини, сильні і слабкі електроліти. Основними електрично нейтральними речовинами виноматеріалів є етиловий спирт і цукри. Електрично нейтральні речовини не створюють носіїв заряду. Вони зменшують рухливість носіїв заряду, і це приводить до зменшення питомої провідності. У процесі бродіння загальний вміст електрично нейтральних речовин зменшується, і питома провідність плодово-ягідних виноматеріалів зростає на 5-25%. Питома провідність виноматеріалів прямо пропорційна концентрації сильних електролітів і кореневі квадратному із концентрації слабких електролітів. У процесі бродіння спостерігались незначні зміни вмісту слабких електролітів, а концентрація сильних електролітів не змінювалась. На основі рівняння електропровідності рослинних соків одержано рівняння електропровідності виноматеріалів.

Ключові слова: електроліти, етиловий спирт, загальний екстракт, концентрація, носії заряду, питома електропровідність.

Питома електропровідність є досить чутливим фізичним параметром до хімічного складу речовин, тому її доцільно використати для дослідження виноматеріалів. До складу виноматеріалів входять сотні хімічних речовин, які згруповані в окремі класи сполук [1], і завдання полягає в тому, щоб виділити вплив окремих сполук чи класів сполук на електропровідність. З цієї метою, дослідження електропровідності рослинних соків проводились шляхом розкладання питомої провідності на лінійну і нелінійну складові [4]. Використаємо методи цих досліджень для вивчення електропровідності сусел, виноматеріалів та вин. Порівняно із соками задача ускладнюється тим, що в процесі бродіння змінюється вміст цукрів і спирту.

По відношенню до електропровідності складові сполуки виноматеріалів можна розділити на три групи: електрично нейтральні речовини, слабкі електроліти і сильні електроліти. Основними електрично нейтральними речовинами виноматеріалів є етиловий спирт і цукри. Молекули електрично нейтральних речовин не розпадаються на іони (цукри), або кількість іонів, утворених електрично нейтральними речовинами, значно менша за кількість іонів, які є в дистильованій воді (етиловий спирт). До слабких електролітів відносяться органічні кислоти, а також ними можуть бути сполуки з константою дисоціації значно меншою за одиницю. Сильними електролітами є розчинні неорганічні сполуки, а також ними можуть бути органічні сполуки з константою дисоціації близькою до одиниці.

Електрично нейтральні речовини не створюють в помітній кількості носіїв заряду. Молекули електрично нейтральних речовин перешкоджають напрямленому рухові електричних зарядів, і це проводить до зменшення рухливості носіїв заряду і відповідно до зменшення питомої провідності. Електрично нейтральні речовини характеризуються коефіцієнтом зниження електропровідності, який дорівнює відношенню питомої провідності електроліту з електрично нейтральними речовинами до питомої провідності електроліту без електрично нейтральних речовин [4].

© Литовченко О.М., Побережець В.І., Побережець І.І., 2012

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Електропровідність сильних електролітів прямо пропорційна концентрації електроліту (лінійна складова питомої провідності), а електропровідність слабких електролітів прямо пропорційна кореневі квадратному із концентрації електроліту (нелінійна складова питомої провідності). В соках концентрація електролітів прямо пропорційна концентрації сухих розчинних речовин, тому питома провідність соків має вид [4]:

$$\sigma = K(\alpha c + \beta\sqrt{c}), \quad (1)$$

де K — коефіцієнт зниження провідності; c — масова частка сухих розчинних речовин; α і β — сталі.

Питома провідність виноматеріалів можна визначити за формулою:

$$\sigma = K_e K_s (\alpha c_0 + \beta\sqrt{c_0}), \quad (2)$$

де K_e — коефіцієнт зниження провідності загальним екстрактом, який залежить від вмісту загального екстракту; K_s — коефіцієнт зниження провідності етиловим спиртом, який залежить від вмісту спирту; c_0 — зведена (нульова) концентрація, яка дорівнює вмістові загального екстракту на початку бродіння сусла в момент часу $t=0$. Якщо електроліти не беруть участі в процесі бродіння, то їх вміст буде прямо пропорційним зведеній концентрації.

Коли невідомий вміст загального екстракту на початку бродіння сусла, то тоді зведену концентрацію можна визначити за формулою:

$$c_0 = c_e + \frac{c_s}{0,6}, \quad (3)$$

де c_e — вміст загального екстракту у виноматеріалі; c_s — об'ємна частка спирту; 0,6 — середній коефіцієнт виходу спирту із цукрів у процесі бродіння. Спочатку обрахунок виконується в масово-об'ємній концентрації, а потім можна визначити масову частку (масово-масова концентрація). При бродінні сусла c_0 не змінюється, але зведена концентрація може змінюватись в інших процесах, наприклад, при випаровуванні спирту, води, при розбавленні виноматеріалу дистильованою водою, при додаванні до виноматеріалу спирту, цукру.

Для того, щоб визначити сталі α і β , спочатку необхідно виміряти питому провідність виноматеріалу при двох різних концентраціях c_0 (різні концентрації одержуємо, розбавляючи виноматеріал дистильованою водою). Для цих двох концентрацій знаходимо вміст спирту та загального екстракту і визначаємо значення коефіцієнтів зниження провідності. Підставивши відомі величини у формулу (2), одержуємо систему двох рівнянь з двома невідомими. Розв'язавши систему рівнянь, одержуємо сталі.

Сік отримували шляхом пресування із яблук сорту Кальвіль сніговий, груш сорту Глек і вишень сорту Подбельська. Соки пастеризували при температурі 85°C впродовж п'яти хвилин. Після пастеризації сік охолоджувався до кімнатної температури і до соку додавали мед або цукор-пісок.

Сусло зброджували періодичним способом чистою культурою дріжджів L 29406 Best before:06/2005 oeroferm при температурі 20 °C. Масову частку сухих розчинних речовин (СРР) загального екстракту знаходили гравіметричним (ваговим) методом, густину виноматеріалів визначали пікнометричним методом, об'ємну частку спирту знаходили ареометричним методом [3], вимірювання електропровідності проводили на постійному струмові компенсаційним методом з двохелектродною коміркою [2].

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Результати вимірювань коефіцієнтів зниження питомої провідності етиловим спиртом і фруктозою представлені в табл. 1.

Таблиця 1. Коефіцієнти зниження питомої провідності етиловим спиртом і фруктозою

Об'ємна частка спирту, % об.	K_s	Масова частка фруктози, %	K
0	1	0	1
10	0,754	10	0,840
20	0,566	20	0,648
30	0,434	30	0,473
40	0,342	40	0,307
50	0,286	50	0,167
60	0,199	60	0,068

Коефіцієнт зниження питомої провідності етиловим спиртом описується аналітичною формулою:

$$K_s = e^{-2,74c}, \quad (4)$$

де c — об'ємна частка спирту.

Коефіцієнт зниження питомої провідності фруктозою має складнішу залежність:

$$K = \frac{(1 - 0,8c)^2}{1 + 9c^3}, \quad (5)$$

де c — масова частка сахарози. Це обумовлено тим, що із збільшенням вмісту фруктози зростає в'язкість розчину, яка впливає на електропровідність, а при збільшенні вмісту спирту в'язкість майже не змінюється.

Значення коефіцієнтів зниження питомої провідності сахарозою і глюкозою близькі до фруктози, тому за формулою (5) можна визначати коефіцієнт зниження провідності загальним екстрактом. Добуток коефіцієнтів зниження питомої провідності спиртом і загальним екстрактом дорівнює загальному коефіцієнтові зниження провідності.

У табл. 2 наведено результати залежності питомої провідності від масової частки сухих розчинних речовин загального екстракту медово — вишневого суслу перед початком бродіння. Масова частка сухих розчинних речовин послідовно зменшувалась в чотири рази шляхом додавання до суслу дистильованої води.

Таблиця 2. Залежність питомої провідності медово-вишневого суслу від масової частки сухих розчинних речовин на початку бродіння

Масова частка СРР, %	26,0	6,5	1,63	0,406	0,102
Питома провідність, См/м	0,276	0,145	0,058	0,022	0,0090

На основі даних табл. 2 та формул (2) і (5) одержано рівняння електропровідності:

$$\sigma = \frac{(1 - 0,8c)^2}{1 + 9c^3} (1,60c + 0,24\sqrt{c}), \quad (6)$$

де c — масова частка сухих розчинних речовин.

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

У табл. 3 наведено результати залежності питомої провідності від зведеної концентрації вишневого виноматеріалу після закінчення бродіння. Зведена концентрація змінювалась додаванням до виноматеріалу дистильованої води.

Таблиця 3. Залежність питомої провідності від зведеної концентрації медово-вишневого виноматеріалу після закінчення бродіння

Зведена концентрація, %	26,0	6,5	1,63	0,406	0,102
Питома провідність, См/м	0,296	0,133	0,046	0,017	0,0064

На основі даних табл. 3 та формул (2), (4) і (5) одержано рівняння електропровідності виноматеріалу:

$$\sigma = \left(e^{-2,74c_s} \right) \frac{(1 - 0,8c_e)^2}{1 + 9c_e^3} (1,50c_0 + 0,17\sqrt{c_0}), \quad (7)$$

де c_s — об'ємна частка спирту; c_e — масова частка загального екстракту; c_0 — зведена концентрація.

У процесі бродіння концентрація сильних електролітів істотно не змінилась, так як стала α змінила значення з 1,60 у формулі (6) на 1,50 у формулі (7). Концентрація слабких електролітів зменшилась, тому що стала β змінила значення з 0,24 у формулі (6) на 0,17 у формулі (7).

В цілому, під час бродіння електропровідність суслу зростає (табл. 4). Це зростання обумовлене тим, що в процесі бродіння маса виброджених цукрів вдвічі більша за масу утвореного спирту, і загальний коефіцієнт зниження провідності зростає.

Таблиця 4. Зміна електропровідності в процесі бродіння медово-вишневого виноматеріалу

Тривалість бродіння, діб	0	3	6	14	125
Вміст спирту, % об.	0	6,7	11,2	13,0	13,1
Масова частка загального екстракту, %	26,0	16,6	10,0	7,3	7,1
Питома провідність, См/м	0,276	0,279	0,285	0,297	0,296

В процесі бродіння медово — грушевих і медово — яблучних виноматеріалів електропровідність зростала більш ніж на 20% за рахунок зростання коефіцієнта зниження питомої провідності. В загальному виді електропровідність медово — грушевих виноматеріалів до і після бродіння мала такі залежності:

$$\sigma = K(0,87c + 0,090\sqrt{c}), \quad (8)$$

$$\sigma = K_s K_e (0,90c_0 + 0,110\sqrt{c_0}). \quad (9)$$

В загальному виді електропровідність медово — яблучних виноматеріалів до і після бродіння описувалась такими залежностями:

$$\sigma = K(0,75c + 0,082\sqrt{c}), \quad (10)$$

$$\sigma = K_s K_e (0,77c_0 + 0,074\sqrt{c_0}). \quad (11)$$

Як видно з наведених залежностей, в межах точності досліджуваного вмісту сильних електролітів не змінюється в процесі бродіння, а вміст слабких електролітів має незначні зміни.

Слід відмітити, що електропровідність виноматеріалів з додаванням цукру-піску істотно не відрізнялась від електропровідності відповідних медово — фруктових виноматеріалів.

Висновки. Проведені дослідження показали, що в процесі бродіння медово — фруктових виноматеріалів вміст сильних електролітів не змінюється. Вміст слабких електролітів зменшувався у вишневих виноматеріалах, трохи збільшувався у грушевих виноматеріалах і майже не змінювався у яблучних виноматеріалах.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Кишковский З.Н., Скурихин И.М.* Химия вина. — М.: Пищевая пром-сть, 1976. — 312 с.
2. *Лопатин Б.А.* Теоретические основы электрохимических методов анализа. — М.: Высш. школа, 1975. — 295 с.
3. *Методы теххимического контроля в виноделии* /За ред. В.Г. Гержиковой. — Симферополь: Таврида, 2002. — 260 с.
4. *Романовський І.Я.* Електропровідність рослинних соків /Романовський І.Я., Романовська Т.І., Побережець І.І., Побережець В.І.// Енергетика і автоматика. — 2009. — №2, електронне наукове фахове видання.

*А.Н. Литовченко, В.И. Побережец,
И.И. Побережец*

Электропроводность медово-фруктовых виноматериалов и вин

В виноматериалах есть электрически нейтральные вещества, сильные и слабые электролиты. Основными электрически нейтральными веществами виноматериалов является этиловый спирт и сахара. Электрически нейтральные вещества не создают носителей заряда. Они уменьшают подвижность носителей заряда и это приводит к уменьшению удельной проводимости.

В процессе брожения наблюдаются незначительные изменения содержания слабых электролитов, а концентрация сильных электролитов не изменяется. На основании уравнения электропроводности растительных соков получено уравнение электропроводности виноматериалов.

Ключевые слова: электролиты, этиловый спирт, общий экстракт, концентрация, носители зарядов, удельная электропроводность.

*O. Lytovchenko, V. Poberezhets,
I. Poberezhets*

Electric conduction of honey-and-fruit wine materials and wines

Wine materials contain electrically neutral substances, strong and weak electrolytes. Ethyl alcohol and sugars are the main electrically neutral substances of wine materials. Electrically neutral substances don't create charge carriers. They reduce the mobility of charge carriers which leads to the decrease of specific conductivity. In the process of alcoholic fermentation the general content of electrically neutral substances decreases, while the specific conductivity of fruit-and-berry wine materials increases to 5–25%. The specific conductivity of wine materials is directly proportional to the concentration of strong electrolytes and to the square root of the concentration of weak electrolytes. In the process of fermentation some insignificant changes of the content

of weak electrolytes were observed, while the concentration of strong electrolytes didn't change. On the basis of the electric conduction equation of plant juices the electric conduction equation of wine materials was received

Key words: *electrolytes, ethyl alcohol, general extract, concentration, specific conductivity, charge carriers.*

e-mail: jimp@ukr.net

Надійшла до редколегії 05.12.2011 року.

УДК [621.7.04+620.3]:664

*В.В. Олішевський,
канд. техн. наук
Л.М. Верченко,
канд. техн. наук
А.І. Маринін, канд. техн. наук
О.В. Ардинський, асп.
С.В. Ткаченко, асп.
Національний університет
харчових технологій*

НОВАЦІЇ В ПІДХОДІ ДО ОЧИЩЕННЯ ДИFUЗІЙНОГО СОКУ В ЦУКРОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

В роботі представлено результати досліджень використання електроіскрового оброблення препарату наночастинок гідроксиду алюмінію та комплексної дії електроіскрового оброблення і препарату наночастинок гідроксиду алюмінію як додаткових способів до типової технології очищення соків цукрового виробництва.

Встановлено, що додаткове оброблення дифузійного соку як безреагентним електроіскровим методом, так і у випадку використання препарату наночастинок гідроксиду алюмінію або їх комплексної дії призводить до суттєвого збільшення чистоти очищеного соку. Найбільший ефект очищення спостерігається за умов оброблення дифузійного соку препаратом наночастинок гідроксиду алюмінію при додаванні його як додаткового реагенту на попередньому прогресивному вапнуванні (підвищення чистоти соку II-ї карбонізації 2,4 %, приріст ефекту очищення 15,1 %) та при комплексній обробці дифузійного соку спочатку електроіскровими розрядами, а потім препаратом наночастинок гідроксиду алюмінію на попередньому прогресивному вапнуванні (підвищення чистоти соку II-ї карбонізації 3,2 %, приріст ефекту очищення 16,6 %).

***Ключові слова:** дифузійний сік, електроіскрове оброблення, препарат наночастинок гідроксиду алюмінію, попереднє прогресивне вапнування, комплексне оброблення.*

Світові тенденції розвитку науки і техніки вимагають застосування сучасних інноваційних рішень, які б дали змогу при скороченні енергетичних та сировинних затрат, забезпечити максимальний вихід готової продукції, при умові збереження її якісних характеристик.

Так, в харчовій промисловості при виробництві цукру актуальною є проблема видалення супутніх домішок з напівпродуктів, яка зумовлена погіршенням якості цукрових буряків, а саме зниження їх цукристості, збільшення в них розчинних сполук (азотистих, редуковальних речовин), збільшення вмісту золи та зменшення вмісту солей калію і натрію. Це в свою чергу вимагає від цукровиків в процесі очищення дифузійного соку наряду з традиційними реагентом — гідроксидом кальцію вапняного молока, застосовувати як фізичні (безреагентні) способи обробки, так і додаткові реагенти.

Згідно пріоритетного напрямку діяльності Національного університету харчових технологій «Розроблення та впровадження інновацій у виробництво», нами був проведений комплекс досліджень щодо підвищення чистоти дифузійного соку, який можна розподілити на три етапи: електроіскрове оброблення (ЕІО) дифузійного соку, додаткове оброблення соку препаратом наночастинок гідроксиду алюмінію $[\text{Al}(\text{OH})_3]$, комплексне оброблення дифузійного соку електроіскровими розрядами та препаратом наночастинок $\text{Al}(\text{OH})_3$.

© Олішевський В.В., Верченко Л.М., Маринін А.І., Ардинський О.В., Ткаченко С.В., 2012

Фізичні безреагентні методи впливу для очищення дифузійного соку до цих часів вивчалися мало. Між тим, в сучасних промислових умовах більшість процесів засновані на використанні різних електрофізичних методів оброблення рідинних середовищ: мікрохвильових, акустичних, електричного постійного та змінного струмів, ультрафіолетових та магнітних коливань. Зокрема, інтенсивно розвивається техніка реалізації електроіскрового розряду в рідині, наслідком якого є електрогідралічний ефект (ЕГЕ) [1]. Електрогідралічний ефект — це складний комплекс фізичних і хімічних явищ, що виникають при високовольтних електроімпульсних розрядах в рідині: високий тиск, потужні ударні хвилі, кавітаційні процеси, утворення парогазової бульбашки і її пульсація, світлове випромінювання каналу розряду, іонізація та розклад молекул речовин в плазмі каналу та біля нього, інтенсивне ультрафіолетове та ультразвукове випромінювання, імпульсне магнітне поле. Ці процеси відбуваються в мікросекундному діапазоні і призводять до фізико-хімічних змін самої рідини та об'єктів, які в ній знаходяться [2].

Дифузійний сік є розчином низькомолекулярних сполук та високомолекулярних полімерів, гелів та тонких суспензій нерозчинних білків, жирів та забарлюючих речовин — меланінів [3], тому вплив комплексу вищеназаних фізичних явищ не може пройти для нього без наслідків. В роботі [4] вже було зафіксовано вплив ЕІО на чистоту дифузійного соку. Було встановлено, що за напруги 30 кВ після чотирьох розрядів чистота дифузійного соку підвищується на 2 %. Механізм цього ефекту до кінця не вивчався, але було зроблено припущення, що підвищення чистоти відбувається за рахунок безреагентної коагуляції високомолекулярних речовин, в основному білків.

Нами було проведено дослідження зміни чистоти дифузійного соку після оброблення його електроіскровими розрядами в більш жорсткому режимі: напруга 35 кВ, кількість розрядів — 5. Сік одержували в лабораторних умовах екстракцією цукрози з цукрового буряку в дистильованій воді за температури 68°C. Одержані дані представлені в таблиці 1.

Таблиця 1. Вплив ЕІО на фізико-хімічні показники дифузійного соку

Найменування зразка	Показники						
	pH ₂₀	СР, % м.с.	Цк, % м.с.	Чистота, % м.с.	ζ, мВ	χ, См·м ⁻¹	Безреаг. ефект очищ.
Дифузійний сік	6,10	13,00	11,50	88,5	-8,03	0,279	—
Дифузійний сік + ЕІО	6,05	12,77	11,50	89,9	-7,87	0,257	13,5

Примітка: СР — сухі речовини; Цк — цукристість; м.с. — маса соку; ζ — дзета-потенціал; χ — питома електропровідність

Те, що вміст сухих речовин в дифузійному соку після ЕІО зменшується, свідчить, що деякі розчинні сполуки випали в осад або скоагулювали. Це підтверджується зниженням значення питомої електропровідності обробленого дифузійного соку порівняно із необробленим. А так як вміст цукру за умов вибраного режиму оброблення залишається незмінним, чистота дифузійного соку зростає.

Проведені свого часу дослідження впливу ЕІО сокостружкової суміші після ошпарювача перед колонним дифузійним апаратом засвідчили зменшення вмісту загального азоту в одержаному дифузійному соку внаслідок коагуляції білкових речовин безпосередньо в клітинах та в екстрагенті під час оброблення [5].

Аналіз вмісту загального азоту в дифузійному соку при ЕІО та без нього (таблиця 2) засвідчив, що під час електроіскрового розряду відбувається часткова коагуляція високомолекулярних сполук. При цьому кількість загального азоту зменшується в середньому на 13,2 % порівняно із необробленим соком.

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Таблиця 2. Вміст загального азоту в дифузійному сокові до та після ЕЮ в режимі напруги 35 кВ, кількість розрядів — 5

Найменування	Показники		
	СР, % до м. с.	Вміст загального азоту, % до м. с.	Вміст загального азоту, % до маси СР
До ЕЮ	15,0	0,191	1,270
Після ЕЮ	14,7	0,162	1,102
Різниця, %	2,0	15,0	13,2

Примітка: СР — сухі речовини; м.с. — маса соку

Видалення частини — 13,2 % загального азоту підтверджується зменшенням вмісту білків (таблиця 3) у фільтрованому сокові попереднього прогресивного вапнування порівняно з контрольною пробою.

Таблиця 3. Вміст білкових речовин в сокові попереднього вапнування при ЕЮ дифузійного соку та без нього

Найменування	Показники		
	СР, % до м. с.	Вміст білкових речовин, % до м. с.	Вміст білкових речовин, % до маси СР
До ЕЮ	15,5	0,075	0,485
Після ЕЮ	15,2	0,065	0,426
Різниця, %	1,9	13,3	12,2

Примітка: СР — сухі речовини; м.с. — маса соку

Аналіз одержаних результатів, за умов ЕЮ дифузійного соку перед вапнуванням свідчить, що при цьому має місце безреагентна коагуляція білкових речовин. Можливо фізичний безреагентний вплив на коагуляцію білкових речовин більш за все можуть мати такі чинники електроіскрового розряду, як потужне електромагнітне поле, ударні хвилі та кавітаційні явища.

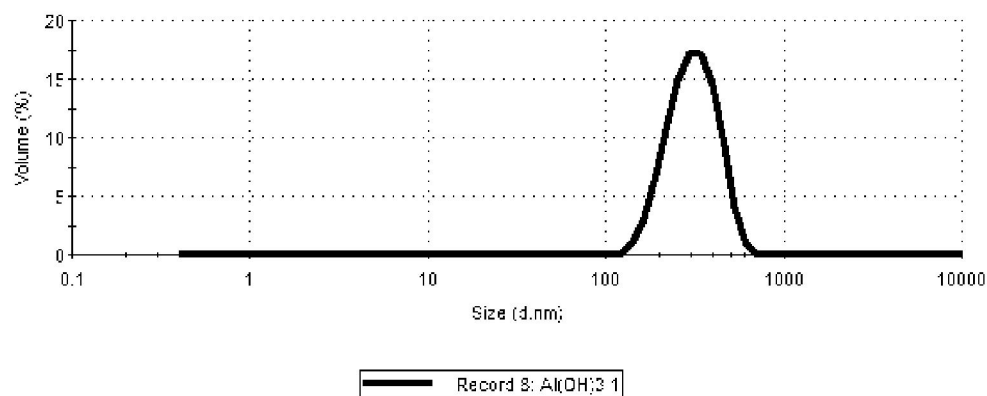
Ефект видалення загального азоту, зокрема білкових речовин, за умов ЕЮ дифузійного соку перед вапнуванням, позитивно впливає на якість очищеного соку II-ї карбонізації (таблиця 4). В цьому разі остаточно очищений сік II-ї карбонізації має ефект очищення на 6,4 % вищий, вміст солей кальцію в ньому та забарвленість виявились на 18,0 % та 17,8 % відповідно меншими, ніж у сокові, який був очищений за типовою схемою.

Нами проведено виробничі випробування оброблення соку під час попереднього вапнування препаратом наночастинок $Al(OH)_3$ в умовах ВАТ «Кагарлицький цукровий завод» [6].

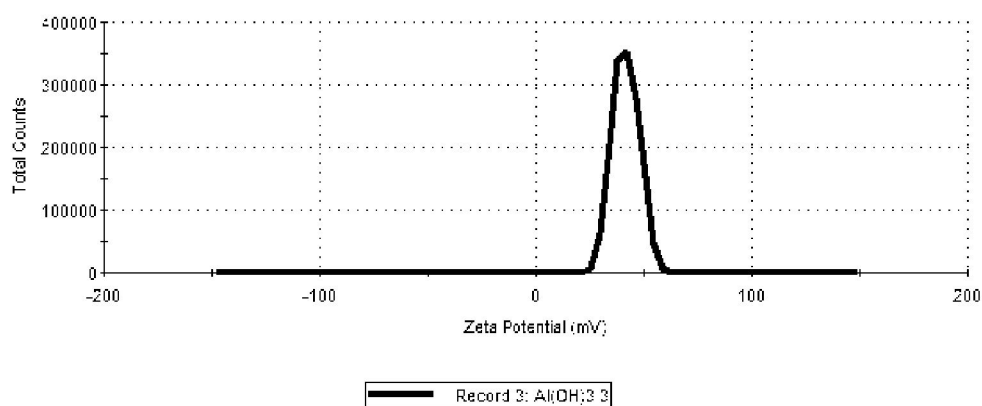
Для додаткового оброблення дифузійного соку був використаний препарат наночастинок $Al(OH)_3$, одержаний за допомогою способу об'ємного електроіскрового диспергування [7], з концентрацією $Al(OH)_3$ — 60 мг/дм³. Розмір частинок твердої фази в препараті складає в середньому 317,0 нм, дзета-потенціал системи $+41,2 \pm \pm 3,0$ мВ (рис.1). Реакція середовища одержаного препарату лужна: $pH_{20} = 8,2$. Рентгеноструктурний аналіз одержаного препарату показав, що в препараті присутня в основному моноклінна фаза гідроксиду алюмінію в кількості 93,75 % та сліди від чистого алюмінію в кількості 6,25 %.

Якщо під час попереднього прогресивного вапнування в метастабільну зону апарата попереднього вапнування вводити препарат наночастинок $Al(OH)_3$ в кількості 0,0003 % $Al(OH)_3$ до маси соку, то зменшується вміст солей кальцію на 54,5 % та

забарвленість соку на 49,5 %, а загальний ефект очищення порівняно із типовою схемою збільшується на 15,1 %. Це можна пояснити високою коагулюючою та флокулюючою дією гідроксиду алюмінію в лужному середовищі [8] (сік попереднього вапнування) за рахунок різниці електрокінетичних потенціалів. Препарат наночастинок гідроксиду алюмінію має позитивний дзета-потенціал — $+41,2 \pm 3,0$ мВ, в той час, як високомолекулярні нецукри дифузійного соку та речовини колоїдного ступеня дисперсності, які підлягають видаленню, заряджені здебільшого від'ємно [9].



а)



б)

Рис. 1. Розподіл розмірів частинок твердої фази (а) та дзета-потенціалу системи (б) препарату наночастинок гідроксиду алюмінію

Також встановлено, що при комплексному ЕІО разом з препаратом наночастинок $Al(OH)_3$, чистота дифузійного соку збільшується порівняно із соком, який оброблявся тільки електроіскровими розрядами [10]. Відповідно з цим збільшується загальний ефект очищення. Порівняльні дані якості очищеного соку II-ї карбонізації при різних доповненнях до типової схеми очищення представлені в таблиці 4. Якісні показники очищених соків є усередненими даними із трьох паралельних експериментів, що проводились на свіжеприготовленому дифузійному соку в лабораторних умовах.

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Таблиця 4. Якість очищеного соку II-ї карбонізації в залежності від різних доповнень до типової схеми очищення

Схема очищення дифузійного соку	Технологічні показники					
	Чистота диф. соку, %	Чистота соку II-ї карбон., %	Вміст солей Ca ²⁺ , % до м. с.	Забарвленість, од. ICUMSA	Ефект очищення, %	Приріст ефекту очищення, %
Типова	86,5	89,9	0,244	230,0	28,0	—
ЕЮ диф. соку + типова схема	86,9	91,1	0,199	189,0	34,4	6,4
ЕЮ диф. соку+препарат наночастинок Al(OH) ₃ + типова схема	87,0	92,0	0,129	132,1	41,8	13,8
Додавання препарату наночастинок на ППВ + типова схема	87,2	92,3	0,111	116,1	43,1	15,1
ЕЮ диф. соку+препарат наночастинок Al(OH) ₃ на ППВ + типова схема	88,2	93,1	0,099	110,3	44,6	16,6

Примітка: м.с. — маса соку; ППВ — попереднє прогресивне вапнування

Висновки. Отже, додаткове оброблення дифузійного соку, як безреагентним електроіскровим методом, так і у випадку використання препарату наночастинок гідроксиду алюмінію або їх комплексна дія призводить до суттєвого підвищення ефекту видалення нецукрів та збільшення чистоти очищеного соку. Найбільший ефект очищення спостерігається за умов оброблення дифузійного соку препаратом наночастинок гідроксиду алюмінію при додаванні його як додаткового реагенту, на попередньому прогресивному вапнуванні та при комплексній обробці дифузійного соку спочатку електроіскровими розрядами, з подальшим додаванням препарату наночастинок гідроксиду алюмінію на попередньому прогресивному вапнуванні. При обробленні препаратом наночастинок гідроксиду алюмінію спостерігали підвищення чистоти соку II-ї карбонізації та приріст ефекту очищення в порівнянні з соком без додаткового оброблення на 2,4 % та 15,1 % відповідно, при комплексній обробці електроіскровими розрядами та препаратом наночастинок гідроксиду алюмінію на 3,2 % та 16,6 % відповідно.

ЛІТЕРАТУРА

1. Юткин Л.А. Электрогидравлический эффект / Л.А. Юткин. — Л.: Машгиз, 1955. — 50 с.
2. Рогов Н.А. Физические методы обработки пищевых продуктов / Н.А. Рогов, А.В. Горбатов. — М.: Пищевая промышленность, 1974. — 565 с.
3. Силин П.М. Технология сахара / П.М. Силин. — М.: Пищевая промышленность. — 1967. — 624 с.
4. Василів В.П. Розроблення та застосування способу електрогидравлічної інтенсифікації процесів харчових виробництв: автореферат дис. ... канд. технічних наук: 05.18.12 / В.П. Василів; НУХТ — К., 2005. — 20 с.
5. Слива Ю.В. Розроблення способу одержання дифузійного соку з використанням електроіскрових розрядів: автореферат дис. ... канд. техн. наук: 05.18.05/ Ю.В. Слива; НУХТ. — К., 2007. — 21 с.
6. Застосування наночастинок гідроксиду алюмінію для очищення дифузійного соку на стадіях попереднього та основного вапнування / С.В. Ткаченко, Л.М. Верченко, А.І. Маринін [та ін.] // Матеріали 78-ї міжнародної наукової конференції

молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді — вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті» (2-3 квітня). — К.: НУХТ, 2012. — С. 71.

7. *Применение объемного электроискрового диспергирования для получения седиментационно устойчивых гидрозолей биологически активных металлов* / А.А. Щерба, С.М. Захарченко, К.Г. Лопатько, Е.Г. Афтандиянц // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України: Зб. наук. пр. — К.: ІЕД НАНУ. — 2009. — № 22. — С. 74-79.

8. *Бабенко Е.Д.* Воду очищают коагулянты / Бабенко Е.Д. — М.: Знание, 1983. — 63 с.

9. *Хомичак Л.М.* Совершенствование известковоуголекислотной очистки сока на основе изучения электроповерхностных свойств карбоната кальция: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.05 / Хомичак Любомир Михайлович. — К., 1985. — 179 с.

10. *Вплив електроіскрової обробки та препарату наночастинок гідроксиду алюмінію на чистоту дифузійного соку* / О.В. Ардинський, Л.М. Верченко, Ю.О. Дашковський // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Удосконалення процесів і обладнання — запорука інноваційного розвитку харчової промисловості» (10-11 квітня). — К.: НУХТ. — 2012. — С. 24.

*В.В. Олишевский, Л.М. Верченко
А.И. Маринин, А.В. Ардынский
С.В. Ткаченко*

Новации в подходе к очищению диффузийного сока в сахарном производстве

В работе представлены результаты исследований использования электроискровой обработки препарата наночастиц гидроксида алюминия и комплексного воздействия электроискровой обработки и препарата наночастиц гидроксида алюминия в качестве дополнительных способов к типовой технологии очистки соков сахарного производства.

Установлено, что дополнительная обработка диффузионного сока, как безреагентным электроискровым методом, так и в случае использования препарата наночастиц гидроксида алюминия или их комплексного воздействия приводит к существенному увеличению чистоты очищенного сока. Наибольший эффект очистки наблюдается в условиях обработки диффузионного сока препаратом наночастиц гидроксида алюминия при добавлении, его как дополнительного реагента, на предварительном прогрессивном известковании (повышение чистоты сока II-й карбонизации 2,4 %, прирост эффекта очистки 15,1 %) и при комплексной обработке диффузионного сока сначала электроискровыми разрядами, а затем препаратом наночастиц гидроксида алюминия на предварительном прогрессивном известковании (повышение чистоты сока II-й карбонизации 3,2 %, прирост эффекта очистки 16,6 %).

Ключевые слова: диффузионный сок, электроискровая обработка, препарат наночастиц гидроксида алюминия, предварительное прогрессивное известкование, комплексная обработка.

*V.V. Olishkevskiy, L. Vierchenko
A. Marynin, O. Ardynskiy
S. Tkachenko*

Innovations in the approach to the purification of diffusive juice in sugar production

The paper presents the results of studies using electrical discharge processing, aluminum hydroxide nanoparticles preparation and the combined effect of spark processing and aluminum hydroxide nanoparticles preparation as additional means to the standard treatment technologies of sugar juice production.

It is established that the additional processing of the raw juice as reagentless electric spark method, and in the case of using of aluminum hydroxide nanoparticles preparation or their combined effect leads to a significant increase in the purity of the purified juice. The greatest treatment effect is observed in processing of the raw juice by aluminum hydroxide nanoparticles preparation, added as an additional reagent to the progressive pre-liming (higher purity juice carbonation II-nd 2.4 % increase in treatment effect 15.1 %) and complex processing of the diffusive juice, firstly by the electric discharges, and then by aluminum hydroxide nanoparticles preparation at preliminary progressive liming (higher purity juice carbonation II-nd 3.2 % increase in treatment effect 16.6 %).

Key words: *diffusive juice, spark erosion, aluminum hydroxide nanoparticles preparation, progressive pre-liming, complex processing.*

e-mail: jimp@ukr.net

Надійшла до редколегії 01.02.2012 р.

УДК 637.238.2

*Т.О. Рашевська, д-р техн. наук
С.В. Іванов, д-р хім. наук
Національний університет
харчових технологій*

МАСЛЯНА ПАСТА З КОМПЛЕКСОМ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РОСЛИННИХ МІКРОНУТРИЄНТІВ АНТИДІАБЕТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

На основі аналізу даних літературних джерел підібрано комплекс біологічно активних рослинних мікронутрієнтів антидіабетичного призначення, які використані для розроблення масляної пастки. Досліджено вплив дисперсності добавки із насіння льону на структуру і консистенцію масляної пастки. Встановлено доцільність використання високодисперсного порошка із насіння льону для виготовлення масляної пастки.

Найбільш високу оцінку отримав зразок масляної пастки, виготовлений з дрібнодисперсної добавки з насіння льону з розміром частинок 2—25 мкм. Досліджена мікроструктура суспензії даної добавки, яка складається з безперервної водної фази, та розподілених в ній білкових глобул та ліпідних сферосомів. У процесі термостатування із них утворюються агрегати та фрагменти комірчастної структури. Встановлено, що при внесенні високодисперсної добавки із насіння льону підвищується термостійкість та твердість масляної пастки, а також здатність її структуру утримувати рідку фазу жиру в 1,5 рази.

Ключові слова: масляна пастка, мікронутрієнти, насіння льону, омега-3, інулін, дисперсність, твердість, термостійкість, структура.

Останніми роками на стику двох традиційних областей лікувальної і профілактичної медицини та дієтології і фармакології сформувався і бурхливо розвивається третій науковий напрямок — лікувально-профілактичне використання біологічно активних харчових речовин, який отримав назву мікронутрієнтологія. Він направлений на вивчення і використання фізіологічних, захисних і оздоровчих ефектів різних мікронутрієнтів у їх функціональній взаємодії на життєво важливі функції здорової і хворої людини [1]. Використання біологічно активних харчових речовин направлено на профілактику і лікування поширених видів патології та захворювань.

Фізіологічні функції мікронутрієнтів досить різноманітні. Але до сих пір функції кожного мікронутрієнта розглядалися окремо, тому склалась думка, що вони виконують деякі допоміжні функції. Акцент на специфічних функціях мікронутрієнтів збузив уявлення щодо їх лікувально-профілактичних властивостей. У харчових речовинах, особливо рослинного походження, одночасно присутні десятки і сотні мікронутрієнтів [1]. Відповідно лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів визначаються не біологічним ефектом окремих мікронутрієнтів, а є результатом комплексної взаємодії між ними.

Більшість рослинних мікронутрієнтів мають широкий інгредієнтний склад, у зв'язку з чим для них характерні декілька механізмів лікувально-профілактичної дії. Це є принциповою відмінністю мікронутрієнтів від синтетичних фармакологічних препаратів, які, як правило, є однокомпонентними і володіють дуже вузькою і односторонньою дією. Нині все більш очевидним є необхідність комплексної функціональної взаємодії декількох біологічно активних мікронутрієнтів, направлених на оптимізацію міжсистемної взаємодії в організмі.

© Рашевська Т.О., Іванов С.В., 2012

Останні десятиріччя в структурі населення більшості розвинених країн, зокрема і в Україні, склався «західний» тип харчування, що характеризується споживанням великої кількості макронутрієнтів (жирів, холестерину, насичених жирних кислот, простих цукрів), рафінованих продуктів та малим споживанням мікронутрієнтів. Такі зміни в структурі харчування призвели до збільшення рівня захворюваності та смертності. У шкалі смертності цукровий діабет стоїть на третьому місці після серцево-судинних та онкологічних захворювань. Нині відмічається [1] тісний взаємозв'язок між захворюваннями і дефіцитом основних мікронутрієнтів. В Україні та в інших країнах світу захворюваність на цукровий діабет неухильно зростає. За даними Міністерства охорони здоров'я України у 2010 році загальна кількість хворих склала майже 1, 2 млн чоловік [2]. Важкі ускладнення, що призводять до інвалідності хворих, ставлять цукровий діабет в ряд соціальних хвороб, що вимагають широкого проведення лікувально-профілактичних заходів.

Нами раніше було розроблено вершкове масло «Імунне» з інуліном [3], який отримують із топінамбуру за технологією, розробленою в НУХТ. За результатами медико-біологічних досліджень та висновку МОЗ України рекомендовано використання масла «Імунне» у лікувально-профілактичному і дієтичному харчуванні хворих на цукровий діабет, а також рекомендовано створення нових продуктів з комплексом рослинних харчових добавок.

У Всеросійському науково-дослідному інституті маслоробства і сироробства (ВНДІМС) розроблено низькожирні маслоподібні продукти — «аналоги» вершкового масла [4]. Вони призначені для вживання у натуральному вигляді, приготування бутербродів, десертів, тістечок, кремів, заправок для блюд і гарнірів. Дослідження ВНДІМС направлені виключно на розробку продуктів зі смаковими наповнювачами — десертного та закусочного призначення. У даний час ВНДІМС розроблено нові групи продуктів-аналогів вершкового масла: масляни, вершкові та масляні пасти, які виробляють із натуральних вершків з використанням молочно-білкових добавок та смакових наповнювачів [4].

Але на сьогодні не розроблено функціональні низькожирні аналоги вершкового масла з оздоровчими та лікувально-профілактичними властивостями, зокрема для хворих на діабет. Із вищевикладеного можна зробити висновок про доцільність розробки масляної пасти антидіабетичного призначення. Нами на основі вершкового масла вперше розроблена масляна паста з комплексом біологічно активних рослинних мікронутрієнтів із антидіабетичними властивостями [5].

Метою роботи є дослідження впливу комплексу біологічно активних рослинних мікронутрієнтів антидіабетичного призначення на органолептику, структуру і консистенцію масляної пасти.

Об'єкти та методи досліджень: об'єктом досліджень були модельні зразки масляної пасти з комплексом біологічно активних рослинних мікронутрієнтів, які виготовлені в лабораторних умовах. Дисперсність добавок рослинних мікронутрієнтів і мікроструктуру суспензії добавок вивчали методом мікроструктурного аналізу. Для приготування суспензії добавку із насіння льону змішували із масляною при температурі 30 ± 5 °C і термостатували при цій температурі 25—30 хв. Вивчали мікроструктуру суспензії, для чого готували мікроскопічні препарати суспензії і поміщали їх у спеціально виготовлену термостатуючу камеру, яку закріпили на столику поляризаційного мікроскопа МИН-8. Під мікроскопом вивчали формування мікроструктури суспензії, характерні поля зору фотографували.

Досліджували основні показники органолептичної оцінки масляної пасти та її структури і консистенції: твердість, термостійкість, витікання рідкого жиру. Здатність масляної пасти зберігати форму при підвищених температурах визначали пробою на термостійкість при 30 °C за стандартною методикою [6]. Здатність структури масляної пасти утримувати рідку фазу жиру визначали при 25 °C за методикою,

запропонованою В. Мором і модифікованою Е. Ставровою [7]. Твердість зразків масляної пасти визначали на пенетрометрі АР 4/1 по глибині занурення конуса з кутом заточки 60°. За даними пенетрації розраховували твердість.

При розробленні масляної пасти критерієм вибору комплексу біологічно активних рослинних мікронутрієнтів були їх лікувальні та профілактичні властивості і здатність поєднуватись з компонентами вершкового масла. Відомості про рослинні мікронутрієнти, які рекомендовані науковцями для лікування і профілактики цукрового діабету, отримали із літературних джерел. Аналіз літературних даних показав доцільність використання інуліну рослинного, фруктози, цикорію, порошкоподібної добавки із насіння льону. Їх сумісність зі складовими вершкового масла визначали за результатами органолептичної оцінки дослідних зразків масляної пасти.

Полісахарид інулін останнім часом привертає увагу медичної та харчової галузей. Він входить до складу багатьох їстівних та лікарських рослин, які з давніх часів використовуються для лікування і харчування. Інулін належить до класу вуглеводів і містить 94—97 % фруктози, а решту — глюкози. Традиційною сировиною для отримання інуліну є топінамбур, цикорій, жоржина, часник, кульбаба, лопух. Встановлено [9], що інулін рослинний має багато цінних для здоров'я людини властивостей, він знижує рівень цукру, холестерину, тригліцеридів. Чисельні дослідження показали, що споживання продуктів з інуліном хворими на цукровий діабет викликає значне зниження вмісту цукру в крові, дозволяє різко скорочувати ін'єкції інсуліну і сприяє зменшенню маси тіла хворих [10]. Інулін знижує явища глікозурії, ацетозу, запобігає розвитку діабетичної коми.

Вищевикладене вказує на перспективність використання інуліну як компоненту дієтичних, оздоровчих, лікувально-профілактичних продуктів харчування та як сполуки із високою біологічною активністю у фармакології і медицині [9]. Як біологічно активну добавку лікувального та профілактичного харчування інулін рекомендовано застосовувати при наступних захворюваннях: цукровому діабеті, ожирінні, атеросклерозі, ішемічній хворобі серця, остеохондрозі, інфекційних захворюваннях, онкології, при стресових станах [1, 9, 10]. Інулін також володіє комплексуючими властивостями, що важливо для харчових технологій.

Створення харчових продуктів і препаратів, що містять інулін, у багатьох країнах є одним із пріоритетних напрямів медицини і фармакології. Сучасні авторитети харчової промисловості ряду країн вважають, що інулін повинен набути статусу харчового продукту [11].

Природна фруктоза приймає участь у тих самих обмінних процесах що і глюкоза, повноцінно замінює її в ситуаціях, коли глюкоза клітинами не засвоюється. Фруктозу використовують для приготування медичних препаратів і продуктів дієтичного харчування для хворих на цукровий діабет. Нею частково або повністю замінюють буряковий цукор у виробництві лікувально-профілактичних продуктів [1, 12]. Фруктоза в 1,7—1,8 разів солодша цукру, тому для отримання продуктів з такою ж солодкістю необхідна менша її кількість, що знижує калорійність продукту.

Аналіз літературних даних показав, що корені цикорію містять інулін, вільну фруктозу, пектозани, органічні кислоти, фенолкарбонові кислоти, вітаміни С, В₁, Е. Цикорій як харчова рослина відомий з давніх часів. Цикорій рекомендують для лікування цукрового діабету, шлунково-кишкового тракту, печінки та подагри, він регулює обмін речовин, дещо посилює серцеву діяльність. Завдяки наявності легкозасвоюваних речовин цикорій є цінним продуктом лікувально-профілактичного призначення [13]. Його також використовують у різних галузях харчової промисловості для надання специфічного смаку, аромату та забарвлення.

Насіння льону є одним із цінних джерел комплексу біологічно активних мікронутрієнтів [14]. Вони містять важливі компоненти рослинної природи, що позитивно впливають на організм людини: ліпіди — 29—43 %, вуглеводи — 22 %, білки 18—

20 %, лігнани 500—700 мг/г, токоферол (вітамін Е) 48—49 мг%, вітаміни А і С, мікроелементи Р, Mg, К, Na, Fe, Cu, Mn, Zn. Особливий інтерес вчені проявляють до олії насіння льону, яка містить у оптимальному співвідношенні для здоров'я людини поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК): ω -3 і ω -6 як 1:3...1:5 [14]. ПНЖК ω -3 вбудовуються у фосфоліпідний шар клітинних мембран, впливають на їх основні функції. При недостатньому надходженні ω -3 ПНЖК з їжею суттєво змінюється жирнокислотний склад клітинних мембран. Це призводить до інтенсифікації процесів перекисного окислення ліпідів мембран, що лежить в основі більшості патологічних процесів, а також є одним із факторів ризику розвитку імунорезистентної і реактивної гіперінсулінемії, які в свою чергу є одним із важливих механізмів розвитку та прогресу цукрового діабету. Останнім часом щ-3 ПНЖК розглядають в якості одного із основних мікронутрієнтів лікувальної дієти при цукровому діабеті [1]. Окрім того, омега-3 є одним із найголовніших чинників гальмування процесів старіння, сприяє омолодженню.

Водорозчинні полісахариди насіння льону складають біля 8—10 % від маси сухих речовин [10]. Вони складаються із двох типів полісахаридів: нейтральних арабіноксиланів і кислих пектиноподібних речовин. Використання їх в якості харчових добавок перспективне, оскільки вони володіють комплексом функціональних властивостей: структуроутворювачів, емульгаторів, стабілізаторів, гідроколоїдів. Водорозчинні полісахариди насіння льону широко використовують у виробництві функціональних продуктів. Вони зменшують рівень глюкози і холестерину в крові.

Одним із цінних мікронутрієнтів насіння льону є лігнани — фенольні сполуки, що мають одне ароматичне (бензолъне) кільце. Оболонка насіння льону — найбагатше джерело лігнанів. Вона містить 500—800 мкг/г лігнанів у порівнянні з 2—6 мкг/г їх вмісту в інших рослинах. Лігнани відносяться до класу біологічно активних речовин — фітоестрогенів, тобто речовин рослинного походження, що проявляють естрогеноподібну активність в організмі людини, яка зменшує ризик виникнення злоякісних пухлин [1]. Лігнани володіють комплексом профілактичних і лікувальних властивостей: антиоксидантні, протиканцерогенні, антивірусні, поліпшують функцію нирок, регулюють обмін холестерину і естрогенів. Їх використовують у лікуванні атеросклерозу та коронарної серцевої недостатності.

Серед біологічно активних речовин насіння льону значну роль у підтримці здоров'я відіграють фітїнові та фенольні кислоти. Вони регулюють вміст глюкози в крові та обмін холестерину, а також знижують ризик захворювання на рак молочної залози і кишечника.

Аналіз літературних даних показав, що насіння льону містить комплекс біологічно активних мікронутрієнтів, які виявляють оздоровчу, профілактичну та лікувальну дію при захворюваннях на цукровий діабет. При цукровому діабеті відбувається недостатнє утворення і надходження в кров інсуліну. Вживання в їжу невеликої кількості лляного насіння, що містить ω -3 та ω -6, посилює дію інсуліну, покращує ліпідний обмін і параметри згортання крові та захищає організм від виникнення і розвитку діабету [16].

Відомо [1], що патогенез цукрового діабету і серцево-судинних захворювань тісно взаємопов'язані. Підібрані нами біологічно активні рослинні мікронутрієнти для профілактики і лікування цукрового діабету також мають лікувально-профілактичну дію на серцево-судинні захворювання. Тому патогенетично оправдано їх використання у виробництві функціональних харчових продуктів антидіабетичного призначення, зокрема масляної пасти.

Масляна паста жирністю 45 % розроблена на основі вершкового масла з додаванням сухого знежиреного молока. В молочну основу вносили добавку із насіння льону, інулін, фруктозу, цикорій. Добавку із насіння льону вносили у вигляді суспензії в масляниці або знежиреному молоці, а інулін, цикорій і фруктозу розчиняли

у маслянці чи знежиреному молоці. При розробленні рецептури масляної пасти використали метод факторного математичного моделювання.

Вивчали вплив величини частинок в добавках із насіння льону на якість масляної пасти. Досліджували дисперсність частинок в трьох зразках добавки, величина частинок в них знаходилась в інтервалах: зразок 1 — 20...800 мкм, зразок 2 — 2...250 мкм, зразок 3 — 2...25 мкм. Дані дослідження наведено на рис. 2—4.

Як видно з рис. 1, зразок 1 містить найбільше частинок розміром 200—250 мкм та 250—350 мкм, а найменше частинок розміром 10—100 мкм, де переважає фракція частинок 20—40 мкм, вміст якої становить 1,4 % від загальної кількості частинок. Добавка містить значну кількість великих частинок розміром 350—800 мкм — 22,4 %.

Дані рис. 2 показують, що зразок 2 містить найбільше частинок розміром 25—30, 20—25 та 30—35 мкм і найменше частинок розміром 100—150 мкм та 150—250 мкм.

Із рис. 3 видно, що зразок 3 характеризується високою дисперсністю. Він містить найбільшу кількість частинок розміром 10—15 мкм, а також велику кількість фракцій дрібнодиспергованих частинок добавки розміром 5—10 мкм та 2—5 мкм — 35,4 %. Він містить найменше частинок розміром 15—20 мкм та 20—25 мкм, за величиною вони є найбільшими в зразку 3.

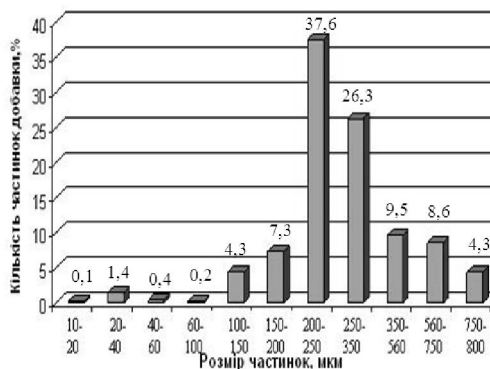


Рис. 1. Дисперсність частинок добавки із насіння льону в зразку 1

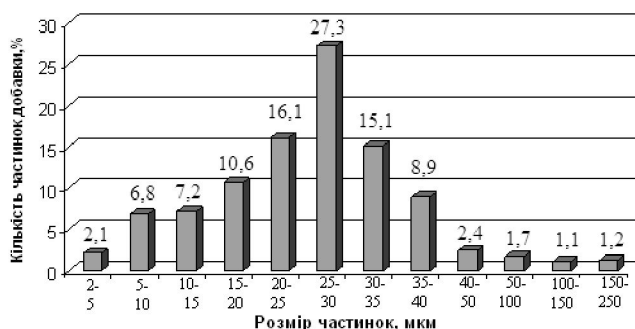


Рис. 2. Дисперсність частинок добавки із насіння льону в зразку 2

Таким чином, із трьох досліджених добавок із насіння льону найвищу дисперсність має зразок 3.

Органолептична оцінка дослідних зразків масляної пасти, виготовлених із добавкою з насіння льону різної дисперсності, показала, що підібрані мікронутрієнти добре поєднуються з молочною основою пасти і надають їй вишуканого та приємного сма-

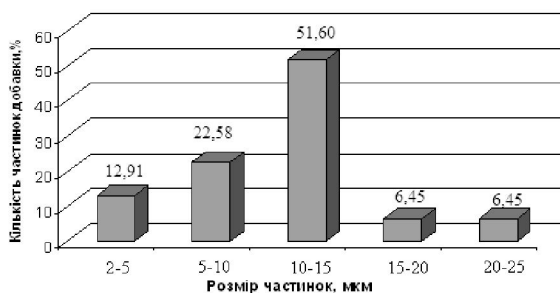


Рис. 3. Дисперсність частинок добавки із насіння льону в зразку 3

ку. Усі зразки масляної пасти мали надзвичайно пластичну консистенцію. Але відзначалось, що в структурі зразків 1 і 2 масляної пасти проглядали дрібні частинки добавки із насіння льону, які також відчувались при органолептичній оцінці. Найвищу оцінку отримав зразок масляної пасти 3, виготовлений із дрібнодисперсною добавкою із насіння льону.

Попередніми дослідженнями нами встановлено [3], що внесення поліфункціональних рослинних добавок суттєво змінює мікро- і наноструктуру вершкового масла, що впливає на показники його структури та консистенції, при чому найбільше впливає природа внесеної добавки. Добавка із насіння льону містить складний поліфункціональний комплекс мікронутрієнтів. Тому для розуміння її впливу на структуру і консистенцію масляної пасти доцільно дослідити мікроструктуру суспензії добавки із насіння льону, що вноситься в пасту. Вивчали мікроструктуру суспензії, приготовленої із високодисперсної добавки зразка 3.

На рис. 4 наведено знімки мікроструктури двох видів суспензії порошку із насіння льону: свіжовиготовленої з перемішуванням протягом 5 хв та термостатованої при 30 ± 5 °C протягом 25—30 хв з періодичним перемішуванням. Із знімків видно, що мікроструктура обох зразків суспензії багатокомпонентна. Безперервною фазою їх мікроструктури є водна фаза, в якій розчинені складові насіння льону, а в безперервній фазі суспензії розподілені структурні елементи. Мікроструктура свіжовиготовленої суспензії (рис. 4а) містить частинки насіння льону В, ліпідні сферосоми (ліпідні глобули) та білкові глобули. За даними електронної скануючої мікроскопії ліпідні та білкові глобули розміщуються в цитоплазменній матриці клітин насіння льону [8]. При подрібненні насіння клітини структури розриваються, білкові глобули і ліпідні сферосоми оголюються на поверхні частинок насіння льону та утворюють окремі дрібні агрегати невизначеної форми.

В процесі подальшого термостатування протягом 25—30 хв та перемішування суспензії утворюються агрегати, комірочки багатогранної та округлої форми (рис. 4б). Їх структура складається із сферичних глобул, розділених прошарками водної фази. По периметру комірок формуються плівки адсорбційно зв'язаної води, шари із краплин водної фази та шари із ліпідних і білкових глобул. Із комірок формується комірчаста структура.

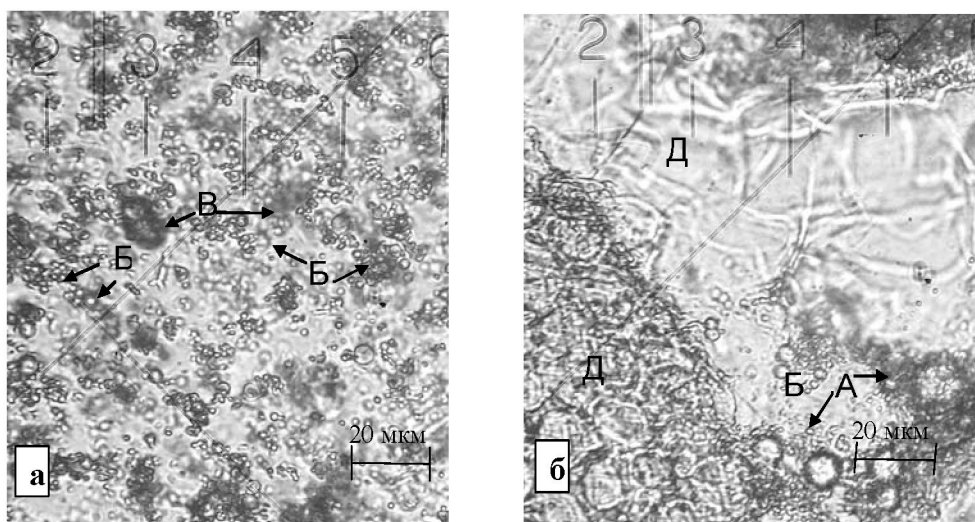


Рис.4. Мікроструктура суспензії добавки із насіння льону:

а — свіжоприготовленої, б — термостатованої протягом 30 хв.: А — агрегати, Б — ліпідні та білкові глобули, В — частинки насіння льону, Д — комірчаста структура

Вивчали вплив дисперсності частинок добавки із насіння льону на показники структури та консистенції масляної пасти: твердість, термостійкість та витікання рідкого жиру. Виготовлені зразки масляної пасти зберігали при температурі +5 °С протягом 5 днів. Контролем слугував зразок вершкового масла з добавкою полісахариду інулін.

На рис. 5 наведено результати досліджень твердості зразків масляної пасти, виробленої із різною дисперсністю частинок добавки із насіння льону. Твердість зразків масляної пасти визначали методом пенетрації на другу добу їх зберігання при температурі +5 °С. Дані рис. 5 свідчать про вплив дисперсності частинок добавки із насіння льону на твердість масляної пасти. Твердість усіх зразків масляної пасти більша, ніж контрольного — вершкового масла з інуліном, що пов'язано з присутністю в складі масляної пасти не тільки інуліну, але і добавки із насіння льону та сухого знежиреного молока, що сприяє утворенню щільної та однорідної консистенції і підвищенню твердості пасти. Одночасно із рис. 5 видно, що із збільшенням дисперсності частинок добавки із насіння льону твердість масляної пасти зростає.

Термостійкість дослідних зразків масляної пасти представлена на рис. 6. Із нього видно, що термостійкість усіх дослідних зразків масляної пасти та контрольного зразка за шкалою оцінки термостійкості відповідає оцінці «добра термостійкість».

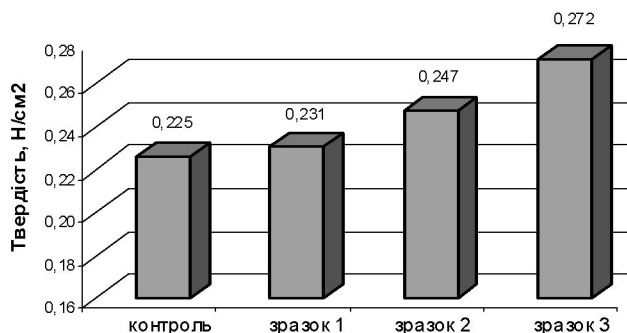


Рис. 5. Твердість зразків масляної пасти з різною дисперсністю частинок добавки із насіння льону

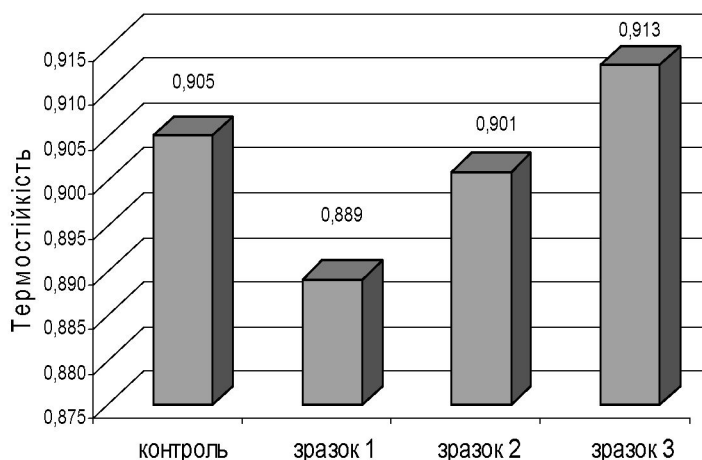


Рис. 6. Термостійкість зразків масляної пасти з різною дисперсністю частинок добавки із насіння льону

Це можна пояснити додаванням до масляної пасти і масла вершкового «Імунне» полісахариду інулін. Відомо [3], що завдяки міжмолекулярним зв'язкам інулін добре зв'язує легкоплавкі гліцериди, що сприяє підвищенню термостійкості продукту. Масляна паста за своїми показниками повинна наближатися до показників вершкового масла. Термостійкість зразків масляної пасти, виготовлених з добавками із насіння льону, що мають різну дисперсність, відрізняється і зростає при збільшенні дисперсності частинок внесеної добавки із насіння льону. Термостійкість масляної пасти зразку 3 дещо перевищує термостійкість контролю (масла з інуліном), незважаючи на нижчий вміст жиру в масляній пасти на 24%, що можна пояснити високим вмістом в ній сухих речовин та високою дисперсністю добавки із насіння льону, що сприяє формуванню більш щільної структурної сітки масляної пасти.

Результати дослідження витікання рідкого жиру в зразках масляної пасти наведено на рис. 7. Із нього видно, що контрольний зразок характеризується нижчою величиною витікання рідкого жиру. Це вказує, що його структура добре утримує

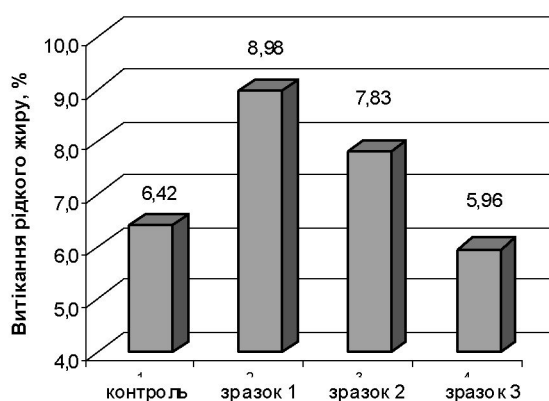


Рис. 7. Витікання рідкого жиру в зразках масляної пасти з різною дисперсністю частинок добавки із насіння льону

рідку фазу жиру. Внесення в масляну пасту зразків 1 і 2 добавки з великими частинками насіння льону погіршує здатність утримувати рідкий жир порівняно з контролем в 1,4 і 1,2 рази. Внесення високодисперсної добавки із насіння льону поліпшує здатність масляної пасти (зразок 3) утримувати рідку фазу жиру в 1,5 рази відносно зразка пасти 1 з розміром частинок із насіння льону 20—80 мкм. Таким чином, із результатів досліджень можна зробити висновок, що зменшення величини частинок добавки із насіння льону і відповідно збільшення їх дисперсності поліпшує здатність масляної пасти утримувати рідкий жир. Це можна

пояснити тим, що із збільшенням дисперсності частинок насіння льону зростає площа поверхні їх поділу. Як показали раніше проведені нами дослідження наноструктури вершкового масла з рослинними добавками саме на поверхню поділу мікро- і наночастинок в процесі фазових перетворень жирової фази масла відтискуються легкоплавкі гліцериди та складові внесених добавок — інулін, полісахариди насіння льону міцно зв'язуються між собою, що відповідно поліпшує здатність структури масляної пасти утримувати рідку фазу жиру.

Отже, за даними досліджень, встановлено, що дисперсність частинок добавки із насіння льону здійснює вплив на формування показників структури і консистенції масляної пасти.

Висновки. Розроблено масляну пасту з комплексом біологічно активних рослинних мікронутрієнтів антидіабетичного призначення. Органолептична оцінка масляної пасти показала, що підібрані мікронутрієнти добре поєднуються з молочною основою пасти і надають їй вишуканого смаку та сприяють формуванню надзвичайно пластичної консистенції. Встановлено доцільність використання для виготовлення масляної пасти високодисперсного порошка із насіння льону. Виявлено, що із збільшенням дисперсності частинок порошку із насіння льону збільшується твердість, термостійкість масляної пасти та зростає здатність структури пасти утримувати рідку фазу жиру.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гичев Ю.Ю., Гичев Ю.П. Новое руководство по микронутриентологии. — М.: «Триада-Х», 2009. — 304 с.
2. Офіційний сайт Міністерства охорони здоров'я України — <http://www.moz.gov.ua>.
3. Rashevskaya T.A., Gulyi I.S., Ukrainets A.I. Influence of Biopolymer Inulin on Nanostructure of Fatcontain Systems // Book of Abstract the European MRS Spring Meeting 2003, Symposium A «Curent Trends in Nanoscience — from Materials to Application», 10–13 June 2003. — Strasbourg(France),2003.P.A. — 43.
4. Вышемирский Ф.А. Масло из коровьего молока и комбинированное. — Санкт-Петербург: ГИОРД, 2004. — 720 с.
5. Rashevskaya T.A., Ivanov S.V., Danechkina N.S. New types of functional dairy products with diabetic purpose — Functional foods and chronic diseases: Science and Practice // Proceedings of the 8th International Conference: Functional Food Center and the University of Nevada, 15–17 March 2011. — Las Vegas: USA. — 2011. — P. 268 — 270.
6. Сборник технологических инструкций по производству сливочного и топленого масла. — Углич: ВНИИМС. — 1990. — 295 с.
7. Ставрова Э.Р. Метод определения вытекания жидкого жира из масла // Молочная пром-сть. — 1970. — № 12. — С. 14–16.
8. Ключкин В.В., Быкова С.Ф., Майрамян С.И. Микроструктура масличных семян // Масложировая промышленность. — 1987. — № 1. — С. 12–14.
9. Гриненко И.Г., Грушецкий Р.И., Бобровник Л.Д. Инулин — ингредиент здоровья // Как сохранить здоровье. Украинские пищевые биологически активные добавки / Под ред. С.А. Лесик, С.В. Фрус. — К.: Нора-принт, 1999. — 113 с.
10. Капрельянци Л.В., Иоргачова К.Г. Функциональные продукты — Одесса: Друк, 2003. — 312 с.
11. Spiegel J.E. Safety and Benefits of Fructooligosaccharides as Food Ingredients // Food Technol. — 1994. — № 10. — P. 85–90.
12. Дорохович В.В. Фруктоза: новые технологии производства и актуальность применения в пищевой промышленности // Продукты и ингредиенты. — 2006. — № 1. — С. 14–16.
13. Пащенко Л.П., Корищенко А.В. Применение цикория в пищевых продуктах // Пищевая промышленность. — 2007. — №5. — С. 22–23.
14. Щукин С.А. Льняное масло — природный эликсир здоровья // Масла и жиры. — 2003. — №10 (32). — С. 6–7.
15. Медведева И. Основы диетического питания при сахарном диабете // Врач. — 2003. — С. 63–64.
16. Ivanov S.V., Rashevskaya T.A. The nanostructure's management is the basis for a functional fatty food's production // Proceedings of the 11th International Congress on engineering and food, 22–26 May 2011. — Athens, Greece. — P. 847–848.

Т.А. Рашевская, С.В. Иванов

Масляная паста с комплексом биологически активных растительных микронутриентов антидиабетического назначения

На основе анализа данных литературных источников подобран комплекс биологически активных растительных микронутриентов антидиабетического назначения, которые были использованы для разработки масляной пасты. Исследовано влияние дисперсности добавки из семян льна на структуру и консистенцию масляной пасты. Установлена целесообразность использования высокодисперсного порошка из семян льна для изготовления масляной пасты.

Наиболее высокую оценку получил образец масляной пасты, изготовленный на основе мелкодисперсной добавки из семян льна с размером частиц 2-25 мкм.

Исследована микроструктура суспензии данной добавки, состоящей из непрерывной водной фазы, распределенных в ней белковых глобул и липидных сферосом. В процессе термостатирования из них образуются агрегаты и фрагменты ячеистой структуры. Установлено, что при внесении высокодисперсной добавки из семян льна повышается термостойкость и твердость масляной пасты, а также способность ее структуры удерживать жидкую фазу жира в 1,5 раза.

Ключевые слова: масляная паста, микронутриенты, семена льна, омега-3, инулин, дисперсность, твердость, термостойкость, структура.

T. Rashevsk, S. Ivanov.

The butter paste with complex of biologically active plant micronutrients of antidiabetic purpose

The article analyzes the literary sources and defines complex of biologically active plants of micronutrients with antidiabetic purpose used for the creation of butter paste. It also investigates the influence of linseed dispersion supplements on butter paste consistency and detects expediency in using the high dispersive powder of linseed for making butter paste.

The highest rating goes to the sample of butter paste, made of fine flax seed supplements with particle size 2—25 microns. The paper researches microstructure of the suspension of this additive. The suspension consists of a continuous aqueous phase and protein globules which are allocated in this phase and lipids sferosoms. In the process of thermal influence, they form aggregates and fragments of cellular structure. It is found that the addition of highly dispersed supplements from linseed increased thermal stability and hardness of a butter paste as well as the ability to retain its structure in the phase of fat 1.5 times.

Key words: butter paste, micronutrients, linseed, omega-3, inulin, dispersion, solid, thermo stability, structure.

e-mail: rashevsk@nuft.edu.ua

Надійшла до редколегі 13.01.12 р.

УДК 664/637.523.4

В.Ю. Сухенко
Національний університет
біоресурсів і природокористування України

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ОТРИМАННЯ ДРІБНОДИСПЕРСНОГО ФАРШУ ДЛЯ СИРОКОПЧЕНИХ КОВБАС

В результаті проведення лабораторних і виробничих досліджень запропонована методика оцінки консистенції фаршу з урахуванням виду і хімічного складу м'ясної сировини, що забезпечує високу якість ковбасних виробів.

Ключові слова: Ковбаса, фарш, хімічний склад, реологічні характеристики, якість.

Загальна енергія, що споживається при подрібненні м'яса у вовчках і кутерах, витрачається на утворення нових поверхонь поділу частинок і на тертя та об'ємні деформації [1]. Тільки перша частина енергії, що витрачається на диспергування продукту є корисною, а її інша частина незворотно втрачається. Співвідношення цих частин енергії залежить від фізико-механічних і, в першу чергу, від структурно-механічних властивостей подрібнюваної м'ясної сировини. Корисна складова енергії при подрібненні м'яса складає, в середньому, всього 20 % від загальної затраченої [2]. Тому дослідження процесу подрібнення м'ясної сировини різного виду, ґатунку та хімічного складу дасть можливість розрахувати оптимальні режими роботи обладнання для подрібнення, контролювати якість фаршу в процесі приготування та автоматизувати процес.

Мета роботи — дослідити хімічні та реологічні характеристики м'ясної сировини на різних стадіях тонкого подрібнення у вовчках і кутерах для отримання якісних сирокоччених ковбас.

Проблема отримання якісного фаршу присвячені роботи [2-6]. Разом з тим, в цих роботах не повністю досліджений вплив хімічного складу м'ясної сировини на структурно-механічні властивості фаршу, зокрема, для сирокоччених ковбас. Відсутні також рекомендації щодо термінів обробки сировини на подрібнювальних машинах різної продуктивності.

Аналізуючи рецептури сирокоччених ковбас (Брауншвейзька, Московська, Невська та ін.), які виробляються вітчизняними м'ясопереробними підприємствами, прийшли до висновку, що в них, в основному, використовуються яловичина вищого і першого ґатунку, а також нежирна свинина, які були вибрані за об'єкти досліджень.

Хімічний склад сировини визначали стандартними методами. В кожному зразку визначали кількість вологи W , білку B , жиру j , золи Zl і вологовміст U м'ясної сировини (вміст вологи на 1 кг абсолютно сухої речовини). Середні значення цих параметрів подані у табл. 1.

З реологічних характеристик вибрана найбільш чутлива до змін хімічного складу м'ясної сировини — граничне напруження зсуву, яке визначалось з використанням статичного (ПМДП) і динамічного (ППМ-4М) пенетрометрів. Таким чином, статичне граничне напруження зсуву (q_0) визначали на пенетрометрі ПМДМ, а динамічне ($q_{од}$) — на ППМ-4М.

Для пенетрометра ПМДП використовували конічний індикатор з кутом при вершині 60° і константою 2,1 Н/кг, а для ППМ-4М — 30° з константою 5,9 Н/кг.

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Статистичний банк усереднених хімічних і реологічних характеристик подрібненої сировини розміщений у табл. 1 по мірі збільшення вмісту вологи у зразку.

Очевидно (табл. 1), що коливання вмісту вологи у яловичині вищого ґатунку складають всього 1,0 %, жиру — від 0,8 до 2 %; білку — усього 0,5 %; золи — від 3,4 до 3,8. Помічено, що зі зменшенням вмісту жиру та зі збільшенням вологості сировини вміст золи в ній збільшується.

У яловичині I ґатунку вологість коливається у більш значних межах (від 72,8 до 75 %), жирність змінюється від 2,5 до 4,6 %, білок — від 18,2 до 18,8 %, а вміст золи — від 3,9 до 4,3 %.

У свинині нежирної вологість коливається від 69,8 до 74 %, жирність — від 4,0 до 9,3 %, білок — від 17,3 до 18,6 %, а зола — від 3,6 до 3,9 %.

Таблиця 1. Характеристика дозрілої м'ясної сировини, подрібненої у вовчку з діаметрами отворів у ґратці 3 мм

Вид сировини	Характеристика фаршу													
	W, %	U, кг/кг	Ф, %	Б, %	Зл, %	K _x	hΠ0 ⁻³ , м	θ _о ^е , Па	θ _{од} ^р , Па	Δ, %	hΠ0 ⁻³ , м	θ _о ^е , Па	θ _{од} ^р , Па	Δ, %
1 Яловичина в/г	75,2	3,03	2,0	19,4	3,4	3,0	217	1699	1711	0,7	375	2098	2050	2,3
	75,4	3,07	1,8	19,3	3,5	3,5	217	1699	1683	1,0	384	2000	2014	0,7
	75,6	3,10	1,4	19,5	3,5	4,5	221	1638	1644	0,4	389	1949	1967	0,9
	75,8	3,13	1,5	19,1	3,6	4,07	219	1668	1658	0,6	384	2000	1984	0,8
	76,0	3,17	1,3	19,0	3,7	4,6	221	1638	1641	0,2	389	1949	1963	0,7
	76,0	3,17	1,0	19,2	3,8	6,1	222	1623	1609	0,9	394	1900	1923	1,2
	76,2	3,2	0,8	19,2	3,8	7,5	224	1594	1590	0,3	399	1853	1900	2,5
1 Яловичина Іґ	72,8	2,68	4,6	18,4	4,2	1,49	205	1904	1915	0,6	358	2302	2303	0,0
	73,2	2,73	4,0	18,7	4,1	1,71	208	1849	1863	0,8	366	2200	2238	1,7
	73,8	2,82	3,6	18,5	4,1	1,60	205	1904	1888	0,9	362	2250	2269	0,8
	74,2	2,88	3,0	18,8	4,0	2,18	211	1797	1791	0,4	370	2150	2144	0,3
	74,8	2,97	2,6	18,7	3,9	2,42	214	1747	1760	0,8	375	2098	2110	0,6
	75,0	3,00	2,5	18,2	4,3	2,43	214	1747	1758	0,6	375	2098	2108	0,5
1 Свинина н/ж	69,8	2,31	9,3	17,3	3,6	0,81	191	2193	2256	2,9	330	2709	2726	0,6
	71,5	2,51	6,1	18,6	3,8	1,21	200	2000	2009	0,5	350	2408	2420	0,5
	70,5	2,39	8,5	17,3	3,7	0,85	191	2193	2220	1,3	330	2709	2682	1,0
	72,5	2,64	5,9	17,9	3,7	1,15	200	2000	2035	1,8	347	2450	2452	0,1
	73,2	2,73	5,6	17,4	3,8	1,14	198	2040	2040	0,0	347	2450	2458	0,3
	74,0	2,85	4,0	18,1	3,9	1,59	205	1904	1890	0,8	358	2302	2272	1,3

Колівання вмісту золи у яловичині вищого ґатунку і у свинині нежирній лежать в одних межах (від 3,4 до 3,9 %). В середньому її вміст складає 3,7 %. У яловичині I ґатунку вміст золи дещо вищий, ніж у яловичині вищого ґатунку та свинині нежирній за рахунок більшої кількості з'єднувальної тканини і, в середньому, складає 4,1 %. Загалом для розглянутої м'ясної сировини вміст золи можна прийняти в межах 3,8...3,9 %.

Прийнявши у яловичині вищого ґатунку за середнє значення вміст жиру рівний 1,4 % (0,8...2,0), білку 19,24 % (19,0...19,5) і золи 3,6 % (3,4...3,8), розглянемо зміну статичного θ_0 і динамічного граничного напруження зсуву фаршу, подрібненого на вовчку з діаметром отворів у ґратці 3 мм, в залежності від вологості. Ці ж параметри розглянемо для яловичини I ґатунку і свинини нежирної (рис. 1,а).

Очевидний взаємозв'язок між граничним напруженням зсуву (ГНЗ) і вологістю сировини, який не залежить від її виду і ґатунку та може бути апроксимований прямою:

$$\text{чи } \theta_{од}^e = A(1 - a \cdot w), \quad (1)$$

де A і a — емпіричні коефіцієнти, w — вологість сировини в долях одиниць.

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Величина ГНЗ дорівнює нулю при

$$a \cdot W_{кр} = 1, \quad (2)$$

де a — коефіцієнт, який побічно характеризує темп зменшення величини ГНЗ від збільшення вологості, причому $a \cdot A$ — істинне значенням темпу зміни, що дорівнює тангенсу кута нахилу прямої (1)

Для статичного ГНЗ: $A = 9500$; $a = 1,08$

Для динамічного ГНЗ: $A = 11800$; $a = 1,1$, тоді:

$$\theta_0^e = 9150(1 - 1,08 \cdot W); \quad W_{кр} = 0,926 \quad (3,а)$$

$$\theta_{од}^e = 11800(1 - 1,1 \cdot W); \quad W_{кр} = 0,926 \quad (3,б)$$

Структурно-механічні характеристики сировини залежать від хімічного складу, зокрема від вмісту білку, жиру, вологи. Для того щоб комплексно урахувати увесь хімічний склад м'ясної сировини скористаємось критерієм хімічного складу, запропонованим Сюткіним С.В. [7]:

$$K_X = B/\phi \cdot U, \quad (4)$$

де B і ϕ — вміст відповідно білку і жиру в 1 кг сировини, дол.од.; U — вологовміст сировини (кількість вологи, що приходить на 1 кг абсолютно сухої речовини, яка включає в себе і золу), дол.од.

Графічна залежність зміни статичного і динамічного ГНЗ сировини від критерію хімічного складу K_X подана на рис.1,б. Математична обробка цієї залежності дозволила отримати наступне рівняння:

$$\theta_0^e \text{ чи } \theta_{од}^e = A(a + K_X^{-1}), \quad (5)$$

де A і a — емпіричні коефіцієнти.

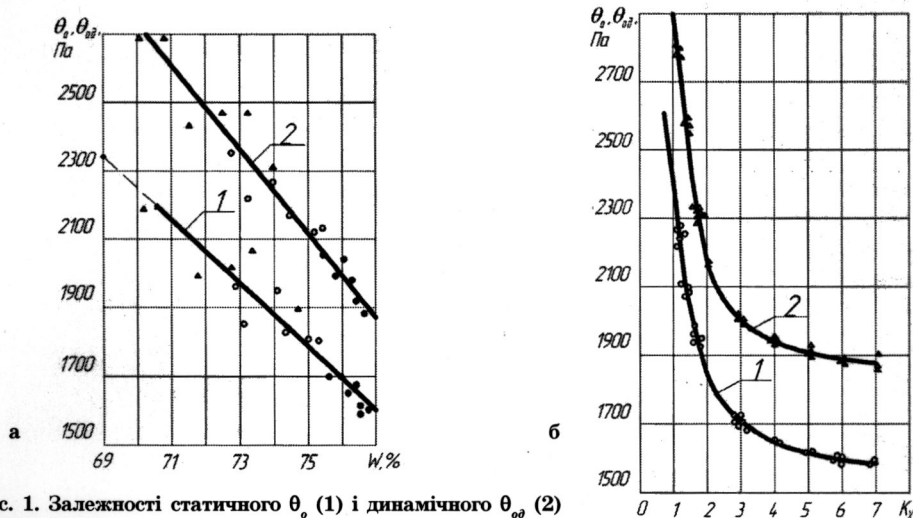


Рис. 1. Залежності статичного θ_0 (1) і динамічного $\theta_{од}$ (2) граничного напруження зсуву фаршу, подрібненого у вовчку з діаметром отворів у ґратці $d_{отв} = 3$ мм, від його вологості W (а) і критерію хімічного складу K_X (б): • — яловичина в/г; о — яловичина 1 г; D — нежирна свинина

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Для статичного ГНЗ: $A=604$; $a=2,5$

Для динамічного ГНЗ: $A=750$; $a=2,4$

Тоді $\theta_o^s = 604(2,5 - K_X^{-1})$, Па (5,а)

$\theta_{od}^s = 750(2,4 - K_X^{-1})$, Па (5,б)

Похибка у розрахунках за цими залежностями не перевищує $\pm 2,5\%$.

Глибина технологічної обробки м'ясної сировини характеризується ступенем її подрібнення, а значить і формою зв'язку вологи, що впливає на структурно-механічні властивості фаршу. Готова сировинна ковбаса повинна мати максимальну стандартизовану вологість при заданій консистенції (жорсткості), яка оцінюється органолептично або інструментально за реологічними характеристиками.

Термін подрібнення фаршу, безумовно, буде залежати від виду і сорту м'ясної сировини при використанні конкретної машини для тонкого подрібнення.

Кінетика зі зміни статичного (рис.2,а) і динамічного (рис.2,б) ГНЗ дисперсійного середовища фаршу для різних видів ковбас («Фантазія», «Московська», «Любительська», «Советская», «Свинна») від терміну подрібнення на кутері з об'ємом чаші 8 л., частотою обертання ножів $n_n = 1200$ хв⁻¹ і чаші $n_c = 8$ хв⁻¹ дозволяє заключити, що характер зміни статичного θ_o і динамічного θ_{od} ГНЗ для різних за рецептурою сировинних ковбас аналогічний.

Екстремальна точка на графіках характеризує кінець утворення первинної структури з мінімальною вологозв'язуючою здатністю і відповідає оптимальним значенням θ_o^{opt} і θ_{od}^{opt} , визначаючим термін подрібнення фаршу з сировини відповідного виду, ґатунку і хімічного складу.

Для аналітичного узагальнення функції $\theta_o = f(\tau_k)$ можна запропонувати наступний вид рівняння:

$$\theta_o = A(1 - \tau_k / \tau_k^{opt})^2 + \theta_o^{opt} \quad (6)$$

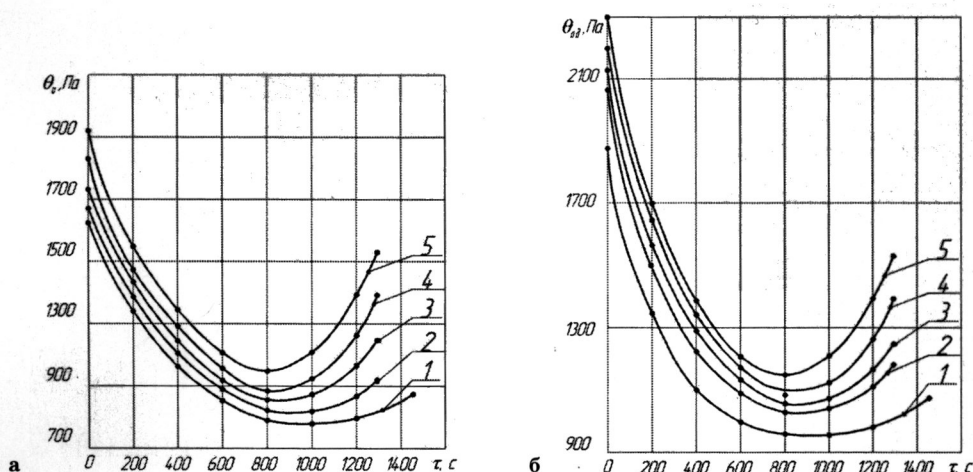


Рис. 2. Кінетика зміни статичного θ_o (а) і динамічного θ_{od} (б) граничного напруження зсуву від тривалості подрібнення τ на кутері дисперсійного середовища для фаршу сировинних ковбас: 1 — Фантазія; 2 — Московська; 3 — Любительська, 4 — Советская; 5 — Свиняча

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

$$\theta_{od} = A_1 \left(1 - \tau_k / \tau_k^{opt}\right)^2 + \theta_{od}^{opt} \quad (6, a)$$

де θ_0, θ_{od} — значення, відповідно, статичного і динамічного ГНЗ дисперсійного середовища сирокочених ковбас при терміні кутерування τ_{ki} , с; A — емпіричний коефіцієнт, що залежить від рецептури ковбаси, Па; τ_k — заданий термін подрібнення, с; τ_k^{opt} — оптимальний термін подрібнення, що відповідає оптимальному мінімальному значенню ГНЗ (θ_0^{opt} , Па).

Значення коефіцієнтів A і A_1 і оптимальні значення θ_0 і θ_{od} приведені в табл. 2.

Таблиця 2. Значення коефіцієнтів, оптимальні величини складових рівнянь (6) і (6,а) та критерії хімічного складу сирокочених ковбас

Вид ковбаси							
Фантазія	840	1000	780	1080	950	1080	4,79
	(840)	(1017)	(783)	(1100)	(953)	(1100)	
Московська	880	1080	822	900	990	900	3,16
	(878)	(1067)	(815)	(943)	(994)	(933)	
Любительська	910	1120	840	900	1030	900	2,37
	(915)	(1116)	(847)	(868)	(1034)	(862)	
Советская	950	1180	870	840	1080	840	1,89
	(959)	(1166)	(879)	(821)	(1075)	(821)	
Свиняча	1015	1230	930	750	1130	800	1,42
	(1013)	(1247)	(931)	(776)	(1142)	(784)	

Аналогічні дослідження були проведені за різних режимів обробки сировини на кутерах з місткістю чаші 250 і 500 л безпосередньо на виробництві, які показали, що реологічні характеристики ковбас потрібно оцінювати за критерієм хімічного складу, а оптимальну тривалість подрібнення визначати за оптимальними значеннями θ_0 і θ_{od} , постійно контролюючи в процесі виробництва ГНЗ.

Висновок. Отримані емпіричні рівняння, які дозволяють розрахувати статичні і динамічні граничні напруження зсуву дисперсійного середовища фаршу для сирокочених ковбас і, таким чином, спрогнозувати його консистенцію і якість за структурно-механічними характеристиками та оптимізувати процес подрібнення сировини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Косой В.Д. Совершенствование процесса производства вареных колбас [Текст] / Косой В.Д. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1985. — 271 с.
2. Дорохов В.П. Разработка рационального режима процесса измельчения мясного сырья при получении фарша для сырокопченых колбас: [Текст] Диссертация на соиск. уч. степ. канд. техн. наук / В. П. Дорохов. — М.: МГУПБ, 2006. — 198 с.
3. Сидорьяк А.Н. Совершенствование процесса измельчения мяса: Диссертация на соиск. уч. степ. канд. техн. наук [Текст] / А. Н. Сидорьяк. — М.: МГУПБ, 2007. — 177 с.
4. Пелеев А.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности [Текст] / Пелеев А.И. — М.: Пищевая промышленность, 1971. — 519 с.
5. Клименко М.Н. Развитие теории резания мяса и совершенствование машин для измельчения сырья в производстве колбасных изделий: Дис. д-ра. техн. наук [Текст] / М.Н. Клименко. К.: 1990 — 380 с.
6. Косой В.Д. Научные основы совершенствования и оптимизации процессов производства вареных колбас методами инженерной реологии. Дис. д-ра. техн. наук [Текст] / В.Д. Косой. — М.: МГУПБ, 1984. — 544 с.

7. Сюткин С.В. Прогнозирование и контроль методами физико-химической механики реологических характеристик рыбы и рыбопродуктов в процессе их производства: Дис. ... канд. техн. наук [Текст]/. С.В. Сюткин М.;, 2004. — 178 с.

В.Ю. Сухенко

**Оптимизация процесса получения мелкодисперсного фарша
для сырокопченых колбас**

В результате проведения лабораторных и производственных исследований предложена методика оценки консистенции фарша с учетом вида и химического состава мясного сырья, что обеспечивает высокое качество колбасных изделий.

Ключевые слова: колбаса, фарш, химический состав, реологические характеристики, качество.

V. Sukhenko

Optimization of the process of obtaining finely minced for raw sausage

As a result of laboratory and industrial research the technique of estimation consistency minced by the type and chemical composition of meat raw material, which ensures high quality meat products.

Key words: sausage, beef, chemistry, rheology, quality.

e-mail: suhenko@ukr.net

Надійшла до редколегії 23.08.2011

УДК 621.87

*С.В. Токарчук, канд. техн. наук,
О.М. Гавва, д-р техн. наук,
О.В. Клімова, канд. філол. наук
Національний університет
харчових технологій*

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРИСТРОЇВ ДОЗУВАННЯ І ФАСУВАННЯ ПЛАСТИЧНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Проектування як технологічного, так і пакувального обладнання для харчових виробництв передбачає врахування всіх факторів які в тій чи іншій мірі впливають на його функціонування та обслуговування. Представлено методичку науково обґрунтованого визначення параметрів функціонального модуля дозування і фасування пластичних продуктів у споживчу тару з врахуванням реологічних характеристик продукції, структури пристрою та режимів дозування і фасування. Отримані результати можуть будуть використані для розробки нових високоефективних дозаторів поршневого типу для пластичних харчових продуктів, а також під час модернізації існуючих.

Ключові слова: пластична продукція, дозатор поршневого типу, фасування, об'ємний спосіб дозування, мірний циліндр.

Пластична продукція, залежно від фізико-хімічних і біологічних властивостей, а також запиту ринку, пакується в різні види пакувального матеріалу і типи споживчої тари. За способом пакування машини можна умовно поділити на: пакування методом обгортання окремих порцій, здебільшого правильної геометричної форми; пакування у попередньо виготовлену споживчу тару; пакування в упаковку, що виготовляється одночасно із дозуванням і фасуванням продукції методом термозварювання або склеювання. Поряд із цим пакування може здійснюватись в атмосферному, модифікованому газовому середовищі та у вакуумі. Вищезазначені фактори суттєво впливають на конструктивні особливості дозувально-фасувальних пристроїв. Підвищення ефективності роботи дозувальних пристроїв, а також забезпечення тривалого зберігання пластичної продукції передбачає виконання додаткових операцій з відповідної підготовки продукції [1].

Для пластичної продукції найбільш характерним способом дозування є об'ємний (потоківий і порційний) [2]. За потоківим способом формується джгут або здійснюється розвальцювання продукції до вигляду стрічки однакового поперечного перерізу і однакової питомої маси, від якої відділяють однакові порції продукції. Такий спосіб дозування застосовують для твердоподібної пружно-пластичної продукції (дріжджі, кондитерські вироби), точність дозування забезпечується однорідністю консистенції продукції (залежно від якості роботи підпресовуючих елементів) та сталістю швидкості переміщення продукції [3]. За порційним способом дозування доза продукції формується в мірній ємності, а потім, залежно від технології пакування, подається в споживчу тару або в проміжну камеру, де і формується задана геометрична форма продукції. За першим способом може фасуватися будь-яка пластична продукція, за другим — пружно-пластична, яка після надання їй форми тривалий час її зберігає.

При проектуванні як технологічних, так і пакувальних машин, необхідно враховувати найважливіші фізичні властивості харчових продуктів. Для науково обґрунтованого врахування цих властивостей в різних областях техніки і технології

харчових виробництв необхідна систематизація даних про фізико-механічні характеристики продуктів.

Основні фізико-механічні властивості можна класифікувати за характером прикладання до продукту зовнішніх сил і спричинених ними деформаціях: зсувні властивості проявляються при впливі дотичних зусиль, компресійні — при впливі нормальних зусиль і поверхневі — при зсуві або відриві продукту від твердої поверхні.

За класифікацією дисперсних харчових систем пластична продукція відноситься до емульсій оскільки в них дисперсійне середовище та дисперсна фаза — рідина (вершкове масло) та суспензій (м'ясний фарш) [4].

Структурно-механічні властивості характеризують поведінку продукту в умовах напруженого стану і дають можливість зв'язати між собою напруги, деформації або швидкості деформації в процесі докладання зусиль. Вони не є «чистими» константами матеріалу і істотно залежать від форми і розмірів тіла, швидкості навантаження, стану контактуючої поверхні, впливу навколишнього середовища, температури, структури і інших чинників.

При відомих характеристиках можна обчислити значення напруг або деформацій і в результаті отримати необхідні параметри процесу та апарата або машини, тобто виконати міцнісні та технологічні розрахунки. Крім того, властивість продукту як об'єктивна реальність дозволяє охарактеризувати його якість. Особливого значення в дослідженнях має вигляд рівняння, яке пов'язує між собою за допомогою постійних величин — властивостей — напругу і деформацію для кожного конкретного продукту.

Продуктивність сучасних пристроїв для дозування пластичних продуктів залежить як від реологічних характеристик продукту, так й від їх конструктивних параметрів та від вдало вибраних режимів дозування.

З цієї точки зору найбільш важливими характеристиками стосовно дозувальних пристроїв та режимів дозування є відповідно значення гідравлічного опору в перерізах трубопроводів та зусилля з яким робочий орган діє на переміщуваний продукт [5]. Це пов'язано з тим, що інші параметри дозувальних пристроїв та режими дозування не зазнають таких суттєвих змін протягом процесу дозування.

За конструкцією пристрої для дозування пластичних продуктів дуже різноманітні, але достатньо повної методики визначення раціональних параметрів подібних дозувальних пристроїв в науково-інформаційних матеріалах не виявлено.

Таким чином можна зробити висновок, що відсутність достатньої інформації стосовно параметрів дозування пластичних продуктів значно ускладнює роботу розробників дозувальних пристроїв, призводить до необхідності перестраховування, тобто прийняття завищених значень деяких параметрів, що негативно впливає на вартість, якість і ефективність розробленої конструкції.

В даній статті наведено результати досліджень роботи пристроїв поршневого типу для дозування пластичних продуктів, з метою розробки методики визначення раціональних значень їх енерговитрат та надійності роботи залежно від сумарного коефіцієнта опору переміщення продукції, значення ефективної площі пропускного перерізу трубопроводу та кінематичних параметрів руху поршня [6].

Для виконання досліджень був обраний програмний комплекс Flow Vision, який призначений для моделювання тривимірних потоків рідини і газу в технічних і природних об'єктах, а також візуалізації цих течій методами комп'ютерної графіки. Течії, що моделюються включають стаціонарні і нестаціонарні, ті що стискаються, ті що слабо стискаються і нестискувані потоки рідини і газу. Використання різних моделей турбулентності і адаптивної розрахункової сітки дозволяє моделювати складні рухи рідини. FlowVision базується на кінцево-об'ємному методі вирішення рівнянь гідродинаміки і використовує прямокутну адаптивну сітку з локальним подібненням. Для апроксимації криволінійної геометрії з підвищеною точністю FlowVision використовує технологію підсіткового подібнення геометрії. Ця техно-

логія дозволяє імпортувати геометрію з систем САПР і обмінюватися інформацією з системами кінцево-елементного аналізу.

Здану задачу було розв'язано за допомогою моделі турбулентної рідини, що не стискається. Дана модель описує течію пластичного продукту при малих і великих (турбулентних) числах Рейнольдса. Допускаються малі зміни об'ємної маси, що дозволяє природним шляхом врахувати під'ємну силу. В модель входять рівняння Нав'є-Стокса, енергії і рівняння конвективно-дифузійного переносу концентрації домішок.

На першому етапі досліджень було створено геометрію робочих органів дозувального пристрою. Для цього в програмі Компас було побудовано моделі дослідної установки та у подальшому розміщено дані зображення в програмному комплексі FlowVision (рис.1).

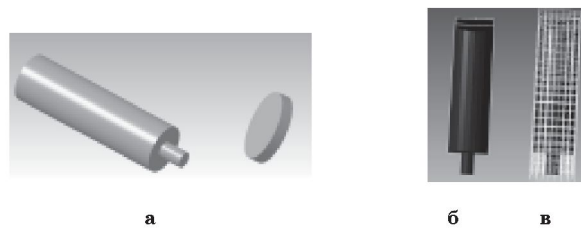


Рис.1. Моделі дослідної установки та її зображення у програмному комплексі FlowVision: а) циліндр з насадкою та поршень; б) завантажена модель з поршнем; в) задана розрахункова сітка.

Під час досліджень розглядалися різні конструктивні виконання насадки дозувального пристрою (рис.2).

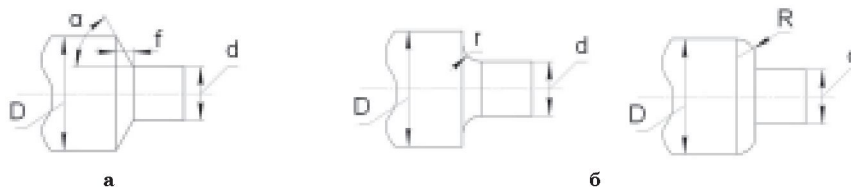


Рис.2. Конструктивні виконання насадок дозувального пристрою: а) із фаскою різної величини при основі насадки; б) із заокругленням при основі насадки

На наступному етапі досліджень було обрано розрахункову модель, яка відповідає процесу дозування, створено граничні умови та задано вхідні реологічні параметри — температуру, щільність та ефективну в'язкість пластичного продукту у вигляді функціональної залежності від швидкості його переміщення. Для визначення величини ефективної в'язкості досліджуваних продуктів використано ротаційний віскозиметр РЕОТЕСТ 2 та отримано ряд залежностей представлених у вигляді графіків та аналітичних залежностей (рис.3).

Результати досліджень переміщення пластичних продуктів поршневим дозатором покроково записано у файлі та з отриманих значень будуються графіки залежностей тиску від часу.

За допомогою встановленого шару «Графік з тиску» в поперечному перерізі дозатора (рис. 4) досліджено розподілення тиску вздовж дозатора, а також тиск на поршні, необхідний для витискання продукту при постійній швидкості руху поршня.

Під час проведення експерименту варіювались такі геометричні параметри дозувального пристрою, як: D — діаметр дозувального циліндра, d — діаметр насад-

ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

ки, r — радіус заокруглення при вершині насадки, f — величина фаски, β — кут при вершині фаски. Отримані результати експерименту зберігались та оброблялись за розробленою методикою математико-статистичних методів дослідження [7] з отриманням емпіричної залежності — математичної моделі, залежність, що виражає як саме і в якій мірі впливатимуть на швидкість дозування геометричні параметри, в'язкість продукту.

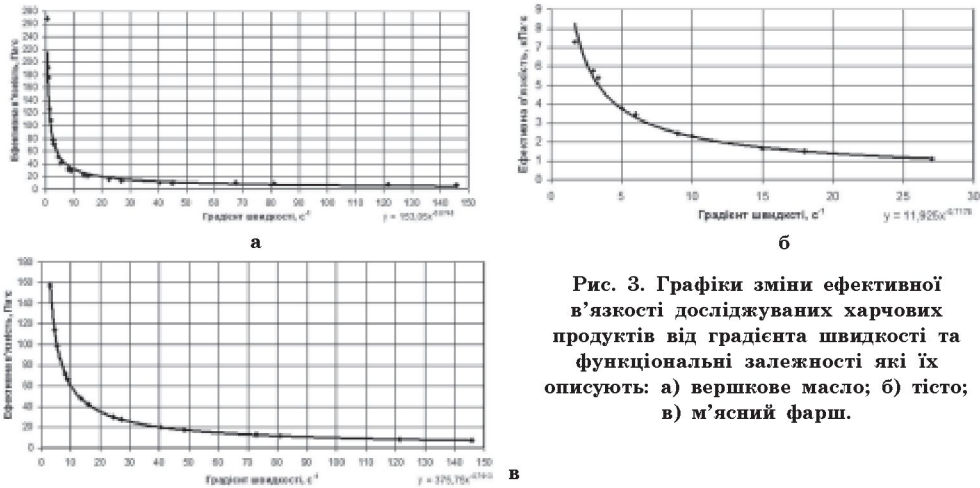


Рис. 3. Графіки зміни ефективної в'язкості досліджуваних харчових продуктів від градієнта швидкості та функціональні залежності які їх описують: а) вершкове масло; б) тісто; в) м'ясний фарш.

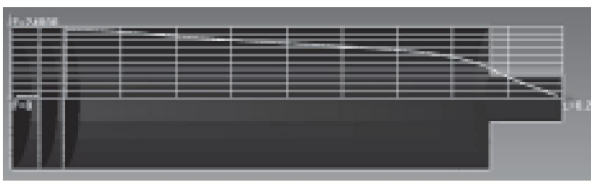


Рис.4. Графік зміни тиску вздовж осі дозувального циліндру



Рис.5. Варіанти виконання дозатора та результати досліджень: а) модель з насадкою із увігнутим заокругленням R20 та графік зміни тиску на осі поршня від часу; б) модель з фаскою 10 мм ($\beta=45^\circ$) та графік зміни тиску на осі поршня від часу.

ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

На основі проведених експериментів з різними варіантами насадок було отримано ряд залежностей зміни тиску, які показали, що найбільш ефективними з точки зору критерію енергоефективності є варіант із фаскою при основі під кутом 45° (рис. 5 б) та варіант із заокругленням при основі насадки (рис. 5 а).

Математична модель процесу випресовування продукту із мірного циліндра, одержана на основі багатофакторного експерименту для насадки у вигляді заокруглення має вигляд:

$$P = 720,6 + 470,5 \cdot r + 3710,04 \cdot (D/d) + 1999,2 \cdot K_{v_{\max}} + 170,82 \cdot r \cdot (D/d) - 695,8 \cdot r \cdot K_{v_{\max}} + 3162,86 \cdot (D/d) \cdot K_{v_{\max}} - 281,14 \cdot r \cdot (D/d) \cdot K_{v_{\max}}, \quad (1)$$

де P – максимальний тиск, необхідний для переміщення поршня, Па; r – радіус заокруглення, мм; D/d – співвідношення діаметрів; $K_{v_{\max}}$ – максимальне значення коефіцієнтів швидкості.

Математична модель процесу випресовування продукту із мірного циліндра, одержана на основі багатофакторного експерименту для насадки у вигляді фаски має вигляд:

$$P = -6173,5 + 1554,6 \cdot f + 8544,8 \cdot (D/d) + 6241,2 \cdot K_{v_{\max}} - 604,3 \cdot f \cdot (D/d) - 1602,7 \cdot f \cdot K_{v_{\max}} - 989,8 \cdot (D/d) \cdot K_{v_{\max}} + 647,7 \cdot f \cdot (D/d) \cdot K_{v_{\max}}, \quad (2)$$

де P – максимальний тиск, необхідний для переміщення поршня, Па; f – величина фаски, мм; D/d – співвідношення діаметрів; $K_{v_{\max}}$ – максимальне значення коефіцієнтів швидкості.

Як видно з отриманих залежностей форма насадки є найменш впливовим фактором із досліджуваних, проте зі збільшенням швидкості фасування її роль значно зростає. Найістотніше впливає на опір переміщенню пластичної продукції співвідношення діаметрів мірного циліндра та вихідного каналу. Застосування закону руху поршня з постійною швидкістю дає можливість зменшити енерговитрати під час дозування, в той же час синусоїдальний закон руху дозволяє забезпечити безударний режим руху.

Висновки. Проведені дослідження дали змогу розробити математичну модель процесу випресовування пластичного продукту із мірного циліндра та методику вибору параметрів функціонального модуля дозування пластичних продуктів у споживчу тару з врахуванням реологічних характеристик продукції, конструктивних параметрів та режимів дозування. Встановлено, що із збільшенням швидкості фасування вплив форми насадки дозувального пристрою значно зростає та потребує відповідних розрахунків за вихідними даними.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Инженерная реология биотехнологических сред* / Косой В.Д., Виноградов Я.И., Малышев А.Д.. — СПб.: ГИОРД, 2005. — 648 с.
2. *Гавва О.М.* Пристрої для фасування пластичних харчових продуктів / Гавва О.М., Волотківський О.М., Дембровський Л.О. // *Упаковка*. — 2003. — №3; 4. — С. 33—35; 32—34.
3. *Фриденберг Г.* Инструменты для сырка / Фриденберг Г. // *PakkoGraff*. — 2000. — № 3. — С. 24—27.
4. *Гавва О.М.* Пакувальне обладнання: підручник / Гавва О.М., Беспалько А.П., Волчко А.І., Кохан О.О. — Київ: ІАЦ «Упаковка», 2010. — 744 с.
5. *Гуськов К.П.* Течение пищевых масс в каналах различной формы / К.П. Гуськов, Г.К. Берман // *Изв. вузов. пищ. технология*, 1968. — №6. — С. 138 — 142.

6. *Гуць В.С.* Енергетика механічних процесів пакування / В.С. Гуць, О.М. Гавва // Упаковка. — 2002. — №1 — С. 22 — 25.

7. *Грачев Ю.П.* Математические методы планирования эксперимента: учеб. пособие / Ю.П. Грачев, Ю.М. Плаксин. — М.: ДеЛи, 2008. — 325 с.

*С.В. Токарчук, О.М. Гавва,
О.В. Климова,*

**Научное обоснование параметров устройств дозирования
и фасовки пластических пищевых продуктов**

Проектирование как технологического, так и упаковочного оборудования для пищевых производств предполагает учет всех факторов, которые в той или иной степени влияют на его функционирование и обслуживание. Представлена методика научно обоснованного определения параметров функционального модуля дозирования и фасования пластичных продуктов в потребительскую тару с учетом реологических характеристик продукции, структуры устройства, режимов дозирования и фасования. Полученные результаты могут быть использованы для разработки новых высокопроизводительных дозаторов поршневого типа для пластичных пищевых продуктов, а также во время модернизации существующих.

Ключевые слова: пластичная продукция, дозатор поршневого типа, фасовка, объемный способ дозирования, мерный цилиндр.

*S. Tokarchuk, O. Gavva,
O. Klimova*

**Scientific substantiation parameters of devices for dosage
and packaging plastic food products**

Planning technological and packing equipment for food productions foresees the account of all factors which here or other measure, influence on his functioning and service.

Method of the scientifically grounded determination of parameters of the functional module of dosage and packing of plastic products in a consumer container taking into account rheological products, structure of device and methods of dosage, and packing was presented. The got results will be used for development of new highly productive metering devices of piston type for plastic food products, and also during modernization of existing.

Key words: pasty products, metering piston type, pre-packing, volumetric dosing method, measuring cylinder.

e-mail: tmipt_xp@ukr.net

Надійшла до редколегії 16.01.2012

УДК 378.147

С.В. Іванов, д-р хім. наук, проф.
Т.Л. Мостенська,
д-р екон. наук, проф.
І.В. Федулова, д-р екон. наук,
проф.
Т.В. Рибачук-Ярова,
канд. екон. наук, доц.
Національний університет
харчових технологій

ВИКОРИСТАННЯ КЕЙС-МЕТОДІВ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Базовою потребою сучасного управління і головним фактором його ефективності є професіоналізм, який визначається підготовкою фахівців, які здатні передбачати, своєчасно виявляти та успішно вирішувати нагальні проблеми розвитку. Цьому можна навчитись в аудиторії за допомогою сучасних методів навчання, що дозволяють проводити діагностику, розробляти заходи щодо усунення перешкод розвитку і стратегічний план дій на майбутнє з метою підвищення ефективності. Все це обумовлює пошук і застосування нових методів викладання, одним з яких є використання кейс-методів.

Ключові слова: інноваційні технології навчання, кейс-методи, ситуаційне навчання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Кейс-метод широко використовується в бізнес-навчанні в усьому світі і продовжує знаходити нових прихильників. Так, з 50-х років двадцятого століття бізнес-кейси отримали поширення в Західній Європі. Найбільш солідні бізнес-школи Європи приймають активну участь у викладанні та написанні таких кейсів. В Росії з кінця 90-х років використовуються перекладні (західні) кейси. Російська компанія «Решение: учебное видео» в кінці 90-х випустила новий продукт — ігровий навчальний відеокейс, в якому навчальна ситуація, що запозичена з практики російських компаній, розігрується професійними акторами. Особи, що навчаються, отримують можливість віртуальної присутності на місці подій, а підготовлена для викладачів методика «препарування» кейса полегшує проведення занять.

Цікавим є досвід створення вузівських кейс-клубів. В цей же період активізуються компанії, які займаються організацією та проведенням кейс-чемпіонатів та інших заходів. З початку 2000-х років кейси широко використовуються у закордонній практиці викладання природничих та технічних дисциплін (наприклад, Journal Of Chemical Education регулярно публікує відповідні методичні матеріали). Розвивається практика використання кейсів при навчанні різним спеціальним дисциплінам: управлінським, економічним, технологічним, туристичним, медичним.

В останні роки методичні аспекти використання кейс-методу при вивченні економічних дисциплін почало впроваджуватись у навчальний процес у багатьох вищих навчальних закладах України і Росії. Серед них існують найбільш відомі школи, методи роботи яких описані в літературі [1; 2; 3; 4; 5; 6]. Історія використання цього методу навчання налічує майже століття. Вперше метод case-study було використано у навчальному процесі Гарвардської школи бізнесу (Harvard Business School) у 1921 році. Саме в Гарварді було розроблено перші кейсові ситуації для навчання студентів бізнес-дисциплін.

Одним із провідних університетів у підготовці та використанні методів активного навчання в Європі є Університет Сент-Галлен. За підтримки Уряду Швейцарії 28 листопада 2011 року у рамках наукового партнерства між Східною Європою та

© Іванов С.В., Мостенська Т.Л., Федулова І.В., Рибачук-Ярова Т.В., 2012

Швейцарією був затверджений проект SCOPES 2009-2012 під № IZ74ZO-137429 «Використання кейс-стаді при вивченні економічних та управлінських дисциплін». Проект в рамках програми SCOPES фінансується за рахунок Швейцарської національної наукової фундації (ШННФ) та Швейцарської агенції розвитку та співробітництва (ШРЦ), що відносяться до Міністерства закордонних справ Швейцарії. Програма спрямована на наукове партнерство університетами Швейцарії та Східної Європи та взаємодію між науковцями. До виконання проекту залучені Щецинський університет (Польща), Університет Сент-Галлен (Швейцарія), та Національний університет харчових технологій (Україна). Проект координується Доктором Шерером Роландом (Dr. Scherer Roland), Інститутом системного менеджменту та державного управління. В проекті приймають участь викладачі кафедри менеджменту Національного університету харчової промисловості.

Основною метою проекту є навчання та обмін досвідом застосовування кейс-методів в навчальному процесі.

Результати. Відповідно до класичного визначення метод кейсів (англ. — *case method*, кейс-метод, кейс-стаді, case-study, метод конкретних ситуацій, метод ситуаційного аналізу) — це техніка навчання, що використовує реальні економічні, соціальні та бізнес ситуації. Студенти повинні проаналізувати ситуацію, визначити сутність проблеми, запропонувати основні шляхи її вирішення та обрати кращий варіант. Побудова кейсів базується на реальних фактичних матеріалах чи реальних ситуаціях, які виникають в процесі управління. Використання кейс-методів знайшло широке застосування при вивченні управлінських дисциплін у західних країнах і набуває розповсюдження в навчальних закладах України.

Кейс-метод, як одна із форм активного навчання, використовується при викладанні різних дисциплін. Разом із вдосконаленням аналітичних навичок, метод ситуаційних вправ стимулює розвиток компетенцій, дозволяючи впроваджувати компетентісний підхід до підготовки фахівців у ВНЗ. Водночас кейс-методи є формою перевірки знань, що розвивають здатність відокремлювати важливе від часткового, виховують відповідальність при прийнятті рішень та формують необхідні навички в процесі навчання.

Використання кейс-методів потребує відповідної підготовки як студентів, так і викладачів. Їх зміст визначається дисципліною, де використовуються ця форма проведення занять, та ступенем підготовки студентів, тобто використання кейс-методів потребує диференційованого підходу, знання методики підготовки та викладання, володіння спеціальними навичками спілкування з аудиторією.

Основними вимогами до кейсів є:

- достатність даних для аналізу ситуації і прийняття рішення;
- можливість внесення додаткових даних в умови, що призводять до зміни стратегічних і тактичних рішень;
- багатоваріантність досягнення поставлених цілей;
- обґрунтований вибір дисципліни або групи дисциплін, в яких доцільно використовувати кейс-стаді.

Аналіз літератури з активних методів навчання дозволив зробити наступні висновки щодо існуючих кейс методів:

Case-study method. Цей кейс метод відрізняється великим обсягом матеріалу, оскільки окрім опису ситуації надається і весь обсяг інформаційного матеріалу, яким можуть користуватися студенти. Основний акцент у роботі над кейсом робиться на аналізі і синтезі проблеми при прийнятті рішення.

Case-problem method. Під час опису кейса чітко визначається проблема. Таким чином, залишається більше часу на розробку варіантів рішення та їх детальне обговорення.

Case-Incident Method. У центрі уваги цього кейс методу знаходиться процес отримання інформації. Така форма роботи потребує багато часу, її можна вважати

особливо наближеною до практики, тому що на практиці саме отримання інформації виступає суттєвою частиною всього процесу прийняття рішення.

Stated-problem method. Характерною рисою цього кейс методу є надання готових рішень та їх обґрунтування. Завдання студентів полягає, у першу чергу, в ознайомленні зі структурою процесу прийняття рішення на практиці, у критичній оцінці прийнятих рішень і в розробці альтернативних рішень.

Очікувані результати впровадження методу кейс-методу в навчально-виховній та науковій діяльності можуть бути різноманітними. Перш за все, кейс-метод — це міжпарадигмальна і міждисциплінарна евристика, що полягає у точному визначенні феномену, який підлягає вивченню. Евристика розуміється нами як підхід найвищого ступеня узагальненості, який можна використовувати в навчанні, конструюванні, дослідженнях та при розв'язанні проблем.

Результати впровадження цього підходу стосуються декількох аспектів діяльності, а саме: дослідницького, дидактичного, комунікаційного, діагностичного та прикладного.

Дослідницький аспект. Кейс-стаді дозволяє проводити глибоке, детальне дослідження об'єкта, який має чіткі часові та просторові межі, вивчення його унікальної структури, прихованих механізмів його функціонування, сукупності взаємозв'язків як системи або динаміку його розвитку. Результати такого дослідження зазвичай мають прикладний характер як рекомендації відносно даного феномена, а також інших об'єктів, що відносяться до того ж класу і знаходяться в аналогічних умовах. Перспективним є застосування дослідницької стратегії вивчення кейсів з метою розв'язання пояснювальних дослідницьких задач (відповіді на запитання: «як?» та «чому?») в ситуації фокусування на сучасних одиницях аналізу, які неможливо контролювати.

Дидактичний аспект. Це метод конкретних ситуацій, метод ситуаційного аналізу, технологія навчання, яка використовує опис реальних економічних, соціальних і бізнес-ситуацій. Особи, які навчаються, повинні проаналізувати ситуацію, розібратися в сутності проблем, передбачити можливі рішення і обрати кращі з них. Такі кейси базуються на реальному фактичному матеріалі або ж наближенні до реальної ситуації.

Комунікаційний аспект. Слухачам надаються описи певної ситуації, з якою стикається реальна організація в своїй діяльності, для того щоб ознайомитися з проблемою і відшукати її рішення самостійно або в процесі колективного обговорення. Для досягнення цілей предметного навчання в системах загальної, початкової і середньої професійної освіти, вищої освіти найбільш придатні міні-кейси, які використовуються в сполученні з іншими методами та педагогічними технологіями. Важливість цього аспекту можна пояснити неможливістю створення абсолютно якісного і повного підручника з бізнес-підготовки студентів та аспірантів, тому одним із рішень цієї проблеми може бути: інтерв'ю з провідними практиками бізнесу та написання детальних звітів про те, чим займалися ці менеджери, а також про фактори, що впливають на їх діяльність.

Діагностичний аспект. Полягає у класифікації кейсів за різними ознаками. Так, в залежності від структури кейси можуть бути:

– *Структуровані кейси (highly structured case)* — короткий і точний виклад ситуації з конкретними цифрами та даними. Для такого типу кейсів існує певна кількість правильних відповідей. Вони призначені для оцінки знань, умінь використовувати одну формулу, навичку, методику в певній галузі знань.

– *Неструктуровані кейси (unstructured cases)* являють собою матеріал з великою кількістю даних і призначені для діагностики стилю і швидкості мислення, вміння відокремити головне від другорядного та встановлення наявності навичок роботи в певній області. Для них існує декілька правильних варіантів відповідей і звичайно не виключається можливість знаходження нестандартного рішення.

– *Антистереотипні (творчі) кейси (ground breaking cases)* можуть бути як дуже лаконічні, так і розгорнуті. Спостереження за розв'язком такого кейса дає можливість побачити, чи здібна людина мислити нестандартно, скільки креативних ідей вона може видати за відведений час. Якщо відбувається групове рішення, то чи може конкретна особа підхопити чийсь думку, розвинути її та використати на практиці.

Прикладний аспект. Сучасні консалтингові та аудиторські компанії використовують цей підхід в співбесідах при прийомі на роботу. Наші випускники повинні бути озброєні навичками роботи з такими методиками, щоб достойно виглядати у боротьбі за бажане робоче місце. Застосування методики дозволяє вже на ранній стадії виявити у кандидатів здібності до аналізу і синтезу, вміння чітко і структурно формулювати свої думки.

Однією із найбільш використовуваних форм визначення рівня підготовки співробітників компанії та можливих напрямів стратегічного розвитку або вирішення конкретної проблеми в діяльності організації виступають кейс методи. Однією із таких форм є корпоративні кейс-чемпіонати. Так, компанія Microsoft проводить щорічний Microsoft Case Competition. Інші популярні кейс-чемпіонати: McKinsey Business Case Competition; KPMG International Case Competition; Danone Trust of Danone; Impact, Roland Berger; L'Oréal e-Strat та ін.

В діяльності кадрових агенцій з'явилась нова категорія — кейс-тестінг, метод оцінки навичок і компетенцій за допомогою спеціалізованих завдань, які дозволяють оцінити ключові навички за спеціально визначеними поведінковими індикаторами. Використання кейс-тестінгу ефективно у випадках, коли відбувається оцінка кандидатів при прийомі на роботу, щорічна атестація, формування кадрового резерву тощо.

Кейси мають чітко визначений характер і мету. Як правило, вони пов'язані з проблемою чи ситуацією, яка існувала чи зараз існує. При цьому проблеми чи ситуації або вже мали якесь попереднє рішення, або їх вирішення є необхідним і нагальним, а тому потребують аналізу.

Залежно від завдань, які виконують кейси, вони можуть бути поділені на:

- міні-ситуації;
- наскрізні кейси;
- узагальнюючі кейси;
- міждисциплінарні.

Кожна із проблем ситуацій, які розглядаються в кейсі, має відповідати наступним умовам. Кейси повинні бути:

- реалістичними, проте не обтяжені деталями;
- пов'язані з матеріалом, що вивчається;
- пропонувати розгляд робочих ситуацій, з якими, стикаються працівники в конкретних умовах.

- пропонувати множинність розв'язків;
- вдосконалювати майстерність студентів у вирішенні проблем;
- вдосконалювати практичні навички;
- спрямовувати на пошук відповідних шляхів вирішення проблеми;
- навчати можливій реакції на різноманітні ситуації;
- потребувати використання специфічних інструментів та понять.

Якісним вважається кейс, який відповідає наступним характеристикам: зміло сформульованою історією, стосуватися важливої проблеми, описувати драматичну ситуацію з прийняттям критичного рішення, містити конкретні порівняння, надавати можливість для узагальнення висновків, мати центрального героя, давати змогу оцінити ефективність вже прийнятих раніше рішень, бути оптимальним за розміром, містити оптимальний обсяг інформації, мати багатоваріантність вирішення проблеми, забезпечувати зацікавленість аудиторії при вирішенні поставленого завдання, стимулювати до роботи в групах, вчити командній роботі, формувати лідерські якості.

Навчання за допомогою кейсів розвиває здатність аналізувати, забезпечувати прийняття управлінських рішень з позицій доцільності, аргументованості, обґрунтованості, адаптивності, ситуативності. Використання кейс методів дозволяє зменшувати кількість помилок, які часто виникають під час прийняття управлінських рішень та вирішенні управлінських проблем.

При проведенні кейс методів в навчальних цілях можна визначити їх основні завдання таким чином:

- самореалізація студентів;
- вибір інформації, яка сприяє прийняттю виваженого рішення з проблеми, що розглядається;
- підвищення рівня засвоєння матеріалу дисципліни;
- формування навичок прийняття управлінських рішень;
- набуття навичок роботи в команді;
- формування креативного мислення.

Загалом, кейси розробляються і використовуються з огляду на різноманітні інструкційні цілі та цілі курсу. Вони включають:

- непряму соціалізацію через використання реального досвіду;
- розвиток особистісних правил реагування та поведінки на складні ситуації;
- розвиток навичок відокремлювати факти від припущень;
- практикум у визначенні цілей та формулюванні стратегій із залученням особистісних, організаційних та міжорганізаційних відносин;
- вдосконалення здатності застосування теоретичних основ у практичних цілях.

Основними методами ситуаційного навчання є ігрові прийоми та управлінські тренінги. До ігрових прийомів, як правило, відносять: бізнес-ситуації; аналіз комерційних ситуацій; імітаційні вправи; ділові ігри.

Висновки. Кейси — це педагогічний ресурс, універсальний засіб для вивчення різноманітних дисциплін, які характеризуються тим, що вони передбачають пошук відповіді на проблемні питання. Кейси спрямовані не на отримання готових знань, а «на створення» нових знань, що передбачає співтворчість студента і викладача. Останній виступає у ролі координатора процесу навчання. Разом з тим, результатом кейсу є не лише оволодіння новими знаннями, але й набуття професійних навичок, цінностей.

Перевага кейс методів над традиційними методами, що застосовуються у навчальному процесі, є незаперечною. Кейс-метод дозволяє зацікавити студентів процесом навчання, формує інтерес до конкретної навчальної дисципліни, сприяє активному засвоєнню знань та навичок.

Отже, кейс-підхід має сприяти вдосконаленню здатності виділяти проблеми та приймати ефективні рішення. За допомогою кейс методів викладач навчає студентів аналізувати та розробляти програми дій, що дозволить у майбутньому виважено діяти в реальній ситуації.

Кейси допомагають у перенесенні навчального середовища з аудиторії на робочі місця, це дозволяє студентам: краще усвідомлювати власні пріоритети та цінності, які мають відношення до їх професійної діяльності; визначати класи більш чи менш типових ситуацій; використовувати широкі можливості для аналізу, оцінювати альтернативні управлінські рішення.

Партнери проекту бажають підвищити нові можливості навчання студентів за рахунок обміну досвідом з іншими академічними закладами в частині використання кейс-стаді і сподіваються, що покращення самих кейс-стаді (доведення їх до високого рівня якості) сприятиме зростанню кваліфікації спеціалістів для економіки країни.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Организационное поведение и управление человеческими ресурсами: кейсы из коллекции Высшей школы менеджмента* / под ред. И.В.Гладких, В.Н.Мининой // Издательство Высшей школы менеджмента СПбГУ. — 2010. — 440 с.

2. *Управление развитием организации: кейсы из коллекции Высшей школы менеджмента СПбГУ / под ред. Гладких И.В. // Издательство Высшей школы менеджмента СПбГУ. — 2010. — 456 с.*

3. *Сурмин Ю.П. Ситуационный анализ, или Анатомия Кейс-метода / О.П. Сурмин, А.Сидоренко, В.Лобода — К.: Центр инноваций и развития, 2002. — 286 с.*

4. *Сидоренко А.И. Ситуационная методика обучения: Теория и практика / А.И. Сидоренко, В.И. Чуба — К.: Центр инноваций и развития, 2001. — 256 с.*

5. <http://or-rsv.narod.ru/ProjectManagement/Business-case.htm>

6. http://caseportal.ucoz.ru/index/klassifikacija_kejsov/0-58

**С.В. Иванов, Т.Л. Мостенская,
И.В. Федулова, Т.В. Рыбачук-Ярова.**

Использование кейс-методов в учебном процессе

Базовой потребностью современного управления и главным фактором его эффективности является профессионализм, который, в свою очередь, определяется подготовкой специалистов, способных предвидеть, своевременно выявлять и успешно решать насущные проблемы развития. Этому можно научиться в аудитории при помощи использования современных методов обучения, которые позволяют проводить диагностику, разрабатывать меры по устранению проблем развития и стратегический план действий на будущее с целью повышения эффективности. Все это обосновывает поиск и применение новых методов преподавания, одним из которых является использование кейс-метода.

**S. Ivanov, T. Mostenska,
I. Fedulova, T. Rybachuk-Iarova.**

Usage of case-methods in education

The basic requirement of management and the main factor of its effectiveness is professionalism which, in turn, is defined by the training of specialists, capable to foresee, in due time to reveal and to resolve urgent problems of development successfully. It can be learned in the classroom by means of use of modern methods of training which allow carrying out diagnostics, to develop measures for elimination of problems of development and the strategic plan of action for the future with the purpose of increasing efficiency. All this justifies searching and application of new teaching methods, one of which is the case method.

e-mail: mosten@nuft.edu.ua,
felina9@bk.ru,
Yarova_t@bigmir.net

Надійшла до редакції 12.12.2011 р.

УДК 37.032: 378.147

Є. С. Смірнова,
канд. філол. наук
Національний університет
харчових технологій

ОПТИМІЗАЦІЯ СПІЛКУВАННЯ ПРИ ФОРМУВАННІ ІНШОМОВНОЇ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ ВНЗ

У статті описуються основні фактори, що зумовлюють оптимізацію спілкування при формуванні іншомовної комунікативної компетенції студентів нефілологічних спеціальностей, визначається поняття «оптимізація спілкування» та обґрунтовується соціолінгвістичний аспект його дослідження.

Ключові слова: спілкування, оптимізація спілкування, іншомовна комунікативна компетенція, успішне спілкування, комунікативний комфорт.

Сучасна методологічна наука постійно працює над розробленням і покращенням все більш досконалих технологій навчання іноземним мовам у вищих навчальних закладах, спрямованих на підвищення ефективності і якості навчального процесу.

Основний акцент у навчанні іноземним мовам у сучасній вищій школі технічного профілю ставиться на формування у студентів іншомовної комунікативної компетенції.

У фокусі сучасних педагогічних студій перебувають проблеми розвитку навичок і вмінь професійно-зорієнтованого спілкування іноземною мовою. Це пов'язано із дослідженням так званого «гуманістичного фактору» в умовах технічного ВНЗ, проблемами етикетизації, гармонізації міжособистісного спілкування [1], зумовленими відсутністю «комунікативної грамотності» у мовців [2: 281]. У зв'язку з виділеною низкою проблем сучасні наукові дослідження в галузях різних гуманітарних дисциплін спрямовані на вивчення способів і методів успішної комунікації, що сприяє оптимізації спілкування в цілому.

У рамках цього підходу передбачається вирішення цілого комплексу завдань, що торкаються не лише суто мовних, а й соціокультурних параметрів мовця. Для того, щоб сучасний фахівець володів іншомовною комунікативною компетенцією на якому новому рівні недостатньо тільки використовувати свої знання та навички говоріння іноземною мовою в мовленнєвій ситуації, а й треба, передовсім, вміти релевантно спілкуватись цією мовою зі своїм комунікативним партнером.

Метою даної статті є виділення та опис основних характеристик успішного іншомовного спілкування в умовах навчальної (рольової) комунікативної ситуації, яке й зумовлює оптимізацію комунікативного процесу.

Щоб проаналізувати сутність феномену «оптимізація», треба дослідити понятійний апарат цього явища.

Термін «оптимізація» походить від дієслова «оптимізувати» через прикметник «оптимальний» та іменник «оптимум». Оптимізація (від лат. optimum — найкращий) — це процес надання чому-небудь найкращого стану, якості і т.п., процес прийняття оптимальних рішень тощо [3: 318].

Російська дослідниця М. Кур'ян розуміє оптимізацію спілкування як сукупність дій, спрямованих на встановлення комунікативного комфорту між учасниками комунікації [4]. Оптимізації спілкування сприяють різноманітні правила і норми мовленнєвої поведінки комунікантів, утілені в певній конвенціональній формі засобами мовного коду, невербальними компонентами комунікації або засобами інших семіотичних систем. Ці правила успішного, кооперативного спілкування зводяться

мовленнєвою етикою. Виходячи з філософського розуміння етики, мовленнєва етика передбачає дотримання норм мовленнєвої поведінки, від яких залежить успішне спілкування: доброзичливе ставлення до адресата, демонстрація зацікавленості в розмові, толерантність, щирість у формуванні своїх думок тощо [5: 223]. Основна мета кооперативного спілкування полягає в уникненні будь-яких комунікативних конфліктів і комунікативних невдач (недосягнення мовцем комунікативної мети, негативний результат комунікації, відсутність взаєморозуміння і згоди між учасниками спілкування) [5: 238-245]. Такий тезис аргументований принципами Комунікативної Співпраці Г. П. Грайса і Комунікативної Етикетності Дж. Ліча [5: 141-143].

Під час спілкування особистісні характеристики мовця і адресата (соціальні, психологічні, фізіологічні та ін.) тісно корелюють з мовними особливостями учасників комунікації і формують їхню мовленнєву поведінку в цілому. Існує декілька особистісно-ситуативних факторів, що зумовлюють кінцевий результат спілкування (успішна/неуспішна комунікація). Наприклад, до цих факторів відносять симетричні (рівні) та асиметричні (нерівні) соціальні ролі і статуси комунікантів, які можуть спричинити комунікативну домінуючість або залежність одного із учасників спілкування.

Саме тому, щоб уникнути комунікативного конфлікту на практичних заняттях з іноземної мови педагогу слід надавати перевагу в якості навчального матеріалу рольовим іграм, проблемним ситуаціям, різним комунікативним вправам, що містять завдання, спрямовані на розвиток навичок етикетного спілкування у студентів на основі моральних норм і гуманістичних цінностей (передовсім, на взаєморозумінні мовців, толерантності, поваги до культурних реалій, національних звичаїв і традицій). Навчання культурі спілкування слід проводити системно в межах норм комунікативного етикету.

Висновки. Таким чином, вирішення проблеми оптимізації спілкування при формуванні іншомовної комунікативної компетенції у студентів технічних вищих навчальних закладів слід шукати в якісно новому підході до розкриття механізму спілкування в рольовій навчальній ситуації, а також у виявленні чинників та умов успішної комунікації. Такий підхід може виявитися корисним при подальшій розробці проблеми успішного спілкування, опосередкованого технічними засобами комунікації, актуальність яких визначається все зростаючим інтересом у сучасній вищій школі при навчанні іноземними мовами.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Байраківський А.І.* Гуманізація навчального процесу — складова Болонського процесу / Сучасні тенденції розвитку вищої освіти, трансформація навчального процесу у технологію навчання: Матер. IV Міжнар. наук.-метод. конф. — К.: ДУІКТ, 2007. — с. 17-20.
2. *Яшенкова О.В.* Основи теорії мовної комунікації: Навчальний посібник. — К.: ВЦ «Академія», 2010. — 309 с.
3. *Сучасний словник іншомовних слів* / За ред. О. Семотюк. — Харків: Ранок, 2007. — 467 с.
4. *Курьян М.Л.* Средства оптимизации процесса межличностной коммуникации в англоязычном языковом пространстве: Автореф. дис. ... канд. филол. наук. — Н. Новгород, 2006. — 19 с.
5. *Вацевич Ф.С.* Основи комунікативної лінгвістики: Підручник. — 2-ге видан., доп. — К.: ВЦ «Академія», 2009. — 376 с.

Е.С. Смирнова

Оптимизация общения при формировании иноязычной коммуникативной компетенции студентов технических ВНЗ

Статья посвящена проблеме оптимизации процесса общения на иностранном языке в рамках учебной ролевой ситуации между студентами нефилологических

ких спеціальностей. Орієнтація на оптимізацію процесу навчання в цілому і на оптимальне, успішне рішення комунікативних задач при навчанні студентів іноземному мовленню, яке пов'язано з їх майбутньою професією в частині, виводиться з основної задачі, сформульованої сучасною навчальною програмою по вивченню іноземних мов в ВТУЗе — формування у студентів іноземної комунікативної компетенції.

Особливу увагу приділяється визначенню поняття «оптимізація спілкування», розкривається його зв'язок з поняттями «кооперативне співробітництво», «комунікативний комфорт», «комунікативна грамотність», «комунікативна культура», які є важливими складовими елементами мовної етики мовлячих.

В статті підкреслюється тісний зв'язок між вербальними, невербальними і екстралінгвістичними факторами при навчанні мовленню в межах навчальної ролі ситуації, а також обґрунтовується доцільність використання соціолінгвістичних параметрів при навчанні іноземному мовленню як якісно нового підходу в реалізації успішної комунікації.

Ключові слова: спілкування, оптимізація спілкування, іноземна комунікативна компетенція, успішне спілкування, комунікативний комфорт, комунікативна культура.

J. Smirnova

**Communication optimization under formation of foreign languages
communicative competence of the technical higher school students**

The article is devoted to the problem of foreign languages communication optimization in the framework of an educational role situation at the higher technical school. Orientation towards communication optimization in contemporary methodological studies is considered to be dominant due to the major objective in learning foreign languages at the higher technical school on the basis of the educational programme — to form the students' communicative competence.

Special attention is given to define the notion 'communication optimization', to reveal its close relationship with the notions 'communicative cooperation', 'communicative comfort' as well as to emphasize the role and importance of speech etiquette in successful (effective) communication.

The article focuses on the close link between verbal, nonverbal and extralinguistic factors while teaching speaking skills in the framework of an educational role situation as well as justifies the expediency of using the sociolinguistic parameters as a novel teaching approach in the realization of effective communication.

Key words: communication, communication optimization, foreign languages communicative competence, successful (effective) communication, communicative comfort, communicative culture.

e-mail: jimp@ukr.net

Надійшла до редколегії 01.11.2011 р.

УДК 331.024.2:331,5

І.П. Мосіюк, канд. екон. наук
Національний університет
харчових технологій
С.І. Мосіюк, канд. екон. наук
Національний університет
біоресурсів і природокористування
України

**ОСНОВНІ АСПЕКТИ
ЗАЙНЯТОСТІ НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ РИНКОВОЇ
ЕКОНОМІКИ В АПК**

Наводяться теоретичні основи і практичні рекомендації щодо регулювання зайнятості населення в аграрному секторі економіки та визначаються тенденції кількісної оцінки попиту на робочу силу, її пропозицію та вартість.

Ключові слова: зайнятість, соціальний захист, рівень та якість життя, попит та пропозиція на робочу силу.

Завданням по виведенню аграрного сектора України із економічного спаду перебуває нині в тісному діалектичному взаємозв'язку з проблемою раціонального використання виробничого, у тому числі трудового потенціалу. Робоча сила, засоби виробництва є важливими складовими трудового процесу в сфері матеріального виробництва в цілому і в аграрному зокрема. Ринкова економіка зумовлює необхідність з одного боку, реструктуризації виробництва з метою запровадження прогресивних ресурсозберігаючих технологій, а з іншого - організації комбінації виробництва в такий спосіб, який би дозволяв одержувати максимум кінцевого результату на використанні виробничих ресурсів.

При формуванні ринкових відносин в сільському господарстві слід враховувати специфіку галузі. Так, якщо в промисловості досягнення поставленої мети залежить виключно від організаційно-економічних факторів і функціонуючих виробничих відносин, то в аграрному секторі соціально-економічні чинники переплітаються, стикаються та об'єднуються з природними. Вони є об'єктивною основою формування попиту і пропозиції робочої сили. Цей процес значно ускладнюється реструктуризацією сільськогосподарських підприємств, приватизацією землі і майна, несприятливою демографічною ситуацією, реформуванням трудових відносин. В результаті цього, перед сільськогосподарським виробництвом виникло безліч різноманітних проблем, що потребують нагального вирішення. Однією з головних є необхідність забезпечення продуктивної зайнятості населення, через дієві механізми підготовки, працевлаштування, використання кадрів, мотивації, стимулювання праці та соціального захисту вивільнених працівників.

Значний вклад у розробку названих та багатьох інших питань внесли такі відомі вітчизняні вчені як О.Ю.Амосов, С.І. Бандур, Д.П. Богиня, І.К. Бондар, О.А. Бугуцький, М.Х. Вдовиченко, Ю.М. Краснов, Г.І. Купалова, Е.М. Лібанова, В.І. Липеленко, В.Ф. Машенков, І. Маслова, В.В. Онікієнко, І.П. Петрова, М.П. Поліщук, А.Б. Соскієв, І.Х. Степаненко, М.В. Шаленко, Л.О.Шепотько, В.В. Юрчишин, К.І. Якуба та інші.

Деякі методичні та соціально-економічні аспекти аграрної праці в умовах становлення ринкових відносин висвітлені недостатньо. Це стосується, насамперед, питань рівня використання робочої сили, оцінки прогнозів пропозиції, попиту на неї, створення робочих місць, удосконалення регулювання зайнятості та соціального захисту населення тощо [1,3].

Аграрною працею створюється близько двох третин предметів споживання людини та майже п'ята частина національного доходу України. Тому вивчення ста-

ну і розробка організаційно-економічних заходів по її високоефективному використанню в аграрній сфері в нових умовах набуває особливого значення, що підтверджує актуальність даного напрямку дослідження.

Мета даного дослідження полягає в визначенні тенденцій та їх кількісної оцінки стосовно попиту на робочу силу, її пропозиції та вартості.

Сільськогосподарською працею формується майже три чверті всіх предметів споживання людини. В створеному національному доході України результати аграрної праці наближено займають п'яту частину. Природно, що таке визначальне місце аграрної праці у формуванні економічного потенціалу держави викликає особливий інтерес суспільства у забезпеченні її високої продуктивності. Це зумовлює постійну увагу науки як до опрацювання теоретичних проблем, так і до розробки практичних заходів по забезпеченню оптимальної зайнятості і соціальної захищеності кожного селянина.

Такий підхід включає в себе вивчення економічної сутності праці, її процесу, умов та ступеня використання в часовому аспекті, рівня інтенсивності споживання робочої сили стосовно диференціації виробничих відносин, демографічного фактору тощо. Серед наведених різновидностей граней праці особливого значення набуває проблема формування ринку праці в умовах товарного виробництва та демократичних форм господарювання. В умовах, коли праця все більше набуває форми товару, міняється її суспільне та виробниче значення. Якщо при соціалістичних виробничих відносинах, майже була відсутня подвійність форм робочої сили як товару і привалуючу роль набувала лише конкретна форма праці, то в умовах ринкової економіки в повній мірі проявляється подвійність характеру праці — вона органічно поєднує в собі і конкретну і абстрактну її форму, зумовлюючи таким чином споживну вартість та вартість робочої сили як товару. Подвійність характеру робочої сили як товару в умовах ринкової економіки зумовлює закономірності й умови її формування та використання в аграрній сфері матеріального виробництва, ринку праці та показників зайнятості населення. В аграрній сфері на загальноекономічні закономірності категорії зайнятості робочої сили накладає суттєвий відбиток також його специфіка як галузі народного господарства.

Ринкова економіка, основним завданням якої є одержання максимального прибутку, прагне, з одного боку, організувати виробництво із залученням максимальної кількості уречевленої та живої праці для отримання найвищого обсягу кінцевого продукту, що має найвищу вартість, з другого боку, вона намагається знизити витрати в розрахунку на кожну одиницю продукції. Тому, якщо при соціалістичній суспільно-економічній формації перше завжди мало підпорядковане значення в силу обмеженості дії закону вартості, то в умовах ринкової економіки ці два боки товару, в тому числі і робочої сили, набувають особливої гостроти.

Ринкові виробничі відносини передбачають умову досягнення конкретною працею найвищої продуктивності, тобто здатності конкретної праці виробляти максимальну кількість кінцевого продукту за одиницю час [2].

Отже, наведений спосіб виробництва автоматично ставить перед собою завдання досягти якомога більше його обсягів при найменшій чисельності безпосередніх виконавців. І це основна об'єктивна передумова існування ринку праці, яка, природно, формує категорію зайнятості населення.

Ринкова економіка завжди організує виробництво таким чином, що це дає можливість в будь-який момент одержувати вільні робочі руки для забезпечення його процесу.

З економічної сутності категорії зайнятості випливають її можливі форми. «Повна» зайнятість робочої сили відображає можливість економіки забезпечувати в повному обсязі розширене її відтворення, тоді як «постійна» зайнятість характеризує організаційну, територіальну і адміністративну їх сторони.

Поняття «сезонна» зайнятість робочої сили вбирає в себе організаційний, технологічний та соціальний аспекти. Сезонність є наслідком неспівпадання періоду

виробництва з робочим періодом, викликаним регіональними його особливостями, ступенем розвитку науково — технічного прогресу, суспільним поділом праці.

Західний регіон України є специфічним природно-географічним утворенням. Тут еволюційно поєднуються лісостепові і поліські ґрунтово-кліматичні ознаки, а забезпеченість аграрного виробництва трудовими ресурсами характеризуються підвищеними показниками. Це наклало свій відбиток на використання трудових ресурсів у цій сфері. Динаміка руху трудових ресурсів в сільському господарстві Західного регіону України характеризується поступовим їх зменшенням. Закономірність носить стійкий спадний характер і добре аналітично описується рівнянням параболі. Структурно вона відображається в такий спосіб, що безпосередньо у виробничій сфері зайнято майже 87 % постійних працівників, аграрній інфраструктурі — 2,3 %, в системі управління 7,5 — 9 та інших сферах — відповідно 3,6 відсотка. Це свідчить про наявність резервів їх удосконалення.

За віковими та статевими ознаками трудові ресурси села розподіляються в такий спосіб, що тут близько 60 % займають чоловіки і лише 40 % — жінки. Середній вік працездатного населення становить понад 40 років.

Краще робоча сила використовувалась в тваринницьких галузях і інфраструктурі і гірше в рослинництві. Таке становище пояснюється існуючою сезонністю виробництва продукції рослинництва та наявним резервом робочої сили в регіоні в цілому не перевищує 60 відсотків.

Дослідження залежності рівня участі сільськогосподарських працівників у громадському виробництві та обслуговуючій сфері від різних факторів шляхом багатфакторного аналізу свідчить про те, що найбільш ефективним з них є матеріальна зацікавленість працівників у результатах своєї діяльності.

Висновок. Дослідження економічної сутності категорії зайнятості населення в нових умовах набуває особливої актуальності. Ця проблема має як теоретичне значення так і практичну цінність.

Прогнозні розрахунки свідчать про те, що споживачем в перспективі частини вивільненої з виробничої сфери робочої сили може виступити виробнича інфраструктура. Дослідження показують, що при налагодженні в регіоні глибокої переробки сільськогосподарської сировини ця сфера зможе споживати 26,4 % наявного працездатного сільського населення та 32,9 % пропозиції робочої сили.

Помітним споживачем працездатного населення виступатиме також соціальна інфраструктура. Розрахунки свідчать, що при умові налагодження в сільській місцевості Західного регіону необхідної системи освіти, дозвілля, закладів спорту та охорони здоров'я тощо, ця сфера після перепідготовки кадрів зможе використовувати 8,3 — 9 % наявного працездатного населення та 10,3 -11 % можливого попиту на робочу силу. Це, безумовно, вимагатиме помітних капітальних вкладень. Проте вони будуть виправдані здоров'ям, рівнем та соціальним спокоєм нації.

Наведені причинно-наслідкові взаємозв'язки в системі «сільськогосподарське виробництво — зайнятість робочої сили» природно формують основу даного поняття. Цей бік проблеми носить об'єктивний характер і може бути використаним економічною теорією як наперед запрограмований. Оцінений кількісно, він природно набуває характеру відповідних параметрів / нормативів / як для окремих галузей, так і для сільськогосподарських організаційних структур в цілому.

Проте, як показують теоретичні дослідження, поняття постійної та сезонної господарської праці носить одночасно і організаційно-економічний характер. Названий бік згаданого поняття визначається рівнем розвитку науково-технічного прогресу в аграрній сфері, технологічним станом, організацією виробництва, трудовими відносинами і прийнятими формами використання праці та засобів виробництва. Від стану розвитку і впровадження у виробництво досягнень науки, передового досвіду, раціональних форм організації праці та засобів, обраних форм власності і роз-

поділу виробленого продукту, залежить тривалість комплексних біологічних, технологічних та організаційно-економічних фаз розширеного відтворення.

Розглянуті теоретичні положення економічної сутності понять постійна та сезонна зайнятість сільськогосподарської праці дає нам підставу стверджувати, що вони є характеристиками, атрибутами загальної економічної категорії зайнятість в аграрному секторі. Отже, на нашу думку, ототожнювати ціле та його частину — нераціонально. Постійна та сезонна зайнятість населення є наслідком розподілу часу відтворення на такі, які вимагають наявності як організаційно-економічних, біологічних та усіх існуючих форм відтворення, а також такі, які потребують лише біологічної фази.

Звідси випливає логічний висновок, що найбільш повне і вірне визначення зайнятості населення дане Міжнародною організацією праці (МОП). В ньому зазначається, що «...продуктивна зайнятість це така зайнятість населення, котра за рахунок високопродуктивної праці створює необхідні для розвитку суспільства ресурси і дає працівникові дохід не менший, ніж потрібно для відтворення інтелектуальних і професійних якостей, тобто як мінімум для простого відтворення робочої сили» [1].

Розглянуті теоретичні положення щодо зайнятості робочої сили є методологічною основою розв'язання проблеми її раціонального використання зокрема в аграрному секторі.

Здійснена нами класифікація природних, соціально-економічних, демографічних, психологічних та нормативно-правових факторів створює теоретичну основу для розробки науково-обґрунтованої методології, концептуальних положень та принципів розв'язання проблем ринку праці і зайнятості населення в аграрному секторі економіки в ринкових умовах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бевз В., Павленко Ю. Соціальний захист населення в умовах переходу до ринку // Економіка України. — 1993. — № 2.
2. Бугуцький О.А., Купалова Г.І., Діесперов В.С. та ін. Мотивація праці та формування ринку робочої сили. — К.: Урожай. — 1993. — 416 с.
3. Вдовиченко М.Х., Якуба К.І., Орлатий та ін. Соціальне відродження і розвиток села в умовах становлення ринкової економіки. — К.: Урожай. — 1993. — 214 с.
4. Гиренко А.М. Управління зайнятістю населення в умовах формування ринку праці. — К.: Знання. — 1992. — 17 с.
5. Трубич С.Ю. Трудовий потенціал і зайнятість населення України в умовах переходу до ринку. — Тернопіль, 1996. — 198 с.
6. Стеченко Д.М. Державне регулювання економіки: Навчальн. посіб. — К.: Знання, 2004. — 262 с.

И.П. Мосиук, С.И. Мосиук

Основные аспекты занятости населения в условиях рыночной экономики в АПК

Наводятся теоретические основы и практические рекомендации регулирования занятости населения в аграрном секторе экономики, а также определяются тенденции количественной оценки спроса на рабочую силу.

Ключевые слова: занятость, социальная защита, уровень и качество жизни, спрос и предложение на рабочую силу.

I. Mosiyuk, S. Mosiyuk

Of work possibilities of ukraine population in market economy of agriproduction comples

Devoted theoretical principls and practical recommendations of regulations engagement peoples in agriculture sectors of economic. Market relations of production

ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

include the condition to achieve a specific work of the highest performance, ie the ability of specific work to produce the maximum amount of final product per unit time.

This method of automatically aims to reach as many of its volume with the least number of direct perpetrators. This is the basic prerequisite objectively the existence of the labor market, which creates a category of employment.

Dynamics of movement of labor in agriculture in Western Ukraine is characterized by gradually decreasing. Regularity is a steady downward character and good analytical equation of the parabola.

Better labor used in the livestock industries and infrastructure, and worse in crop production. This situation is explained by the existing seasonal crop production.

The theoretical position on the labor force the methodology of solving the problem of rational use ϵ in the agricultural sector.

Made us the classification of natural and socio-economic, demographic, psychological and legal factors provides a theoretical basis for the development of science-based methodology, the conceptual provisions and principles of solving problems of the labor market and employment in the agricultural sector in market conditions.

Key words: engagement, market economy, agriculture, livestock industries, crop production, demographic.

e-mail: jimp@ukr.net

Надійшла до редакції 15.01.2012 р.

УДК 338.43

*А. Сайганов
А. Казакевич
Институт системных
исследований в АПК НАН
Беларуси*

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Рассмотрено состояние и перспективы развития сельскохозяйственного производства Республики Беларусь. Определены направления государственной поддержки развития сельскохозяйственного производства и роль Государственной программы возрождения и развития села на 2005-2010 годы. Проведен анализ основных показателей развития сельскохозяйственного производства по категориям хозяйств.

Определена роль разных типов сельскохозяйственных производителей в системе обеспечения продовольствием страны.

Рассмотрены положения внешнеэкономической политики республики Беларусь и экспортные возможности сельскохозяйственного производства. Определена роль сельского хозяйства в обеспечении продовольственной безопасности страны.

Ключевые слова: сельское хозяйство, экспорт сельскохозяйственной продукции, импорт сельскохозяйственной продукции, государственная поддержка, Республика Беларусь.

Проблема перспективного развития сельского хозяйства Республики Беларусь в условиях глобализации требует глубокой научной оценки достигнутого современного уровня национального АПК в соответствии с реализацией Государственной программы возрождения и развития села на 2005—2010 годы, которая получила необходимое ресурсное и финансовое обеспечение [1]. Анализ ее выполнения позволил выявить установившуюся тесную взаимозависимость между поставками сельскому хозяйству ресурсов и ростом объемов производства продукции без увеличения размеров земель сельскохозяйственного назначения во всех категориях хозяйств.

Таблица 1. Динамика распределения сельскохозяйственных земель по категориям хозяйств, на конец года

Показатель	Год					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Сельскохозяйственные земли — всего, тыс. га	9011,5	8984,9	8968,0	8944,7	8926,9	8897,5
В том числе:						
Сельскохозяйственные организации	7484,7	7526,5	7584,0	7634,8	7657,9	7673,4
Фермерские хозяйства	130,5	120,4	107,8	103,0	108,8	115,3
Хозяйства населения	1226,5	1157,6	1080,1	1020,9	968,0	924,3
Источник: Национальный статистический комитет Республики Беларусь						

В результате интенсивного развития сельского хозяйства резко возросли объемы производства сельскохозяйственной продукции за последние шесть лет. Особенно это касается выращивания сахарной свеклы, рапса, а в животноводстве — молока и мяса всех видов (табл. 2). Увеличилось производство зерновых и зернобобовых

© Сайганов А., Казакевич А., 2012

ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

культур на душу населения на 111 %, картофеля, овощей, плодов, молока и мяса в убойном весе соответственно - на 118,3, 215,4, 118,9 и 141,6 %.

Таблица 2. Динамика производства сельскохозяйственной продукции за 2005—2010 годы, тыс. тонн

Показатель	Год					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Всего, тыс. тонн						
Зерновые и зернобобовые культуры	6421	5923	7216	9013	8510	6990
Льноволокно	50	29	39	61	47	46
Сахарная свекла	3065	3978	3626	4030	3973	3773
Рапс	150	115	240	514	612	374
Картофель	8185	8329	8744	8749	7125	7831
Овощи	2007	2173	2153	2269	2308	2334
Плоды и ягоды	382	717	420	595	692	799
Молоко	5676	5896	5904	6225	6577	6627
Скот и птица на убой в живом весе	1024	1121	1176	1209	1335	1400
Яйца, млрд шт.	3103	3337	3228	3312	3430	3536
На душу населения, кг						
Зерновые и зернобобовые культуры	664	617	755	946	895	737
Картофель	847	867	915	918	749	825
Овощи	208	226	225	241	243	246
Плоды и ягоды	39	75	44	62	73	84
Молоко	587	614	617	653	692	698
Мясо в убойном весе	72	80	85	88	97	102
Яйца, шт.	321	347	338	348	361	373

*Источник: Национальный статистический комитет Республики Беларусь

В стоимостном выражении объемы продукции сельского хозяйства за анализируемый период увеличились в 2,8 раза и составили в 2010 г. 35,6 трлн. бел. руб. (табл. 3).

Таблица 3. Динамика продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств, 2005—2010 годы

Показатель	Год					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
В текущих ценах, млрд. руб.						
Продукция сельского хозяйства — всего	12826	15544	18102	25052	26595	35613
В том числе:						
Сельскохозяйственные организации	7914	9633	11696	16958	18495	22960
Фермерские хозяйства	93	119	137	216	226	367
Хозяйства населения	4819	5795	6269	7878	7874	12268
В процентах						
Продукция сельского хозяйства — всего	100	100	100	100	100	100
В том числе:						
Сельскохозяйственные организации	61,7	62,0	64,6	67,7	69,6	64,5
Фермерские хозяйства	0,7	0,7	0,8	0,9	0,8	1,0
Хозяйства населения	37,6	37,3	34,6	31,4	29,6	34,5

*Источник: Национальный статистический комитет Республики Беларусь

ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

Как видно из таблицы, в структуре производства валовой продукции на сельскохозяйственные организации приходилось 64,5 %, на долю крестьянских (фермерских) хозяйств — 1 % и на хозяйства населения — 34,5 %.

В табл. 4 представлена динамика урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивности животных и птицы в хозяйствах всех категорий за 2005—2010 гг.

Таблица 4. Динамика урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивности животных и птицы в хозяйствах всех категорий, 2005—2010 годы

Показатель	Год					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Урожайность сельскохозяйственных культур, ц/га						
Зерновые и зернобобовые	28,1	24,9	28,5	35,2	33,3	27,7
Картофель	177	192	212	221	186	214
Овощи	208	212	220	234	242	247
Льноволокно	7,0	4,4	5,9	7,8	7,2	7,7
Сахарная свекла	316	376	387	439	450	395
Семена рапса	12,3	10,7	12,2	18,1	18,0	12,2
Фрукты и ягоды	41,6	77,3	45,9	64,5	75,1	86,3
Продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы						
Удой молока от коровы, кг	3711	4006	4125	4438	4690	4631
Среднесуточный привес**, грамм						
Крупный рогатый скот	501	517	521	549	585	607
Свиньи	430	450	466	493	496	497
Птица	32	28	33	39	40	42
Яйценоскость кур-несушек**, шт.	276	244	289	296	299	303
*Источник: Национальный статистический комитет Республики Беларусь						
**Организации Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь						

Из приведенных данных видно, что по годам отличается устойчивое повышение удельной продуктивности сельского хозяйства. Так, урожайность зерновых и зернобобовых культур приближается по стране к 30 ц/га, картофеля достигла 200, сахарной свеклы — 400 ц/га. Среднегодовой удой молока на корову составил 4500—4600 кг, а среднесуточные привесы крупного рогатого скота на откорме — 550—600 грамм, свиней — около 500 грамм соответственно.

Вместе с тем, в настоящее время в структуре формирования валовых объемов сельскохозяйственного производства пока преобладает продукция растениеводства (55,2 % от общей стоимости, 2010 г.) [4], хотя опережающими темпами должна была расти продукция животноводства. Это говорит о том, что темпы прироста продукции животноводства в республике пока не удовлетворяют имеющемуся потенциалу [2].

Нужно подчеркнуть, что Республика Беларусь поставила очень важную задачу о необходимости существенного наращивания экспортных возможностей страны, увеличения объемов экспорта и широкой интеграции национального АПК в глобальное международное продовольственное пространство, что предусматривает оптимизацию импорта и повышения конкурентоспособности отечественной сельскохозяйственной продукции. Динамика внешней торговли основными видами продукции сельского хозяйства в натуральном выражении за 2005—2010 гг. показана в таблице 5.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что наиболее востребованными видами белорусской сельскохозяйственной продукции в последние годы являются мясопродукты — 180—250 тыс. т, молокопродукты — почти 3700 тыс. т, а также продукты птицеводства. Значительный объем экспорта приходится на картофельные продукты (137 тыс. т), масло растительное (67,5 тыс. т) и овощные продукты

ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

(более 60 тыс. т). В то же время Беларусь по-прежнему является импортером готовой продовольственной продукции и особенно рыбопродуктов (135,7 тыс. т), масла растительного (123,2 тыс. т), картофелепродуктов (132,7 тыс. т), овоще-бахчевых продуктов (84,8 тыс. т), плодов и ягод (261,8 тыс. т).

Таблица 5. Динамика внешней торговли основными видами продукции сельского хозяйства в натуральном выражении, тыс. тонн

Продукция	Год					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Экспорт						
Мясо и мясопродукты	157,8	173,8	133,6	155,7	179,0	254,5
Молоко и молокопродукты	2450,1	2732,4	2931,1	3050,5	3930,0	3444,2
Яйца, млн. шт.	441,8	515,9	437,9	463,5	522,8	551,1
Рыба и рыбопродукты	21,4	28,7	34,6	39,1	23,1	26,5
Масло растительное	21,4	35,3	27,9	21,7	81,4	53,7
Картофель и картофелепродукты	97,6	57,2	105,7	149,4	123,3	137,0
Овоще-бахчевые культуры	15,7	18,8	30,5	46,4	62,3	59,1
Плоды и ягоды	14,4	37,7	17,9	10,3	17,9	12,8
Импорт						
Мясо и мясопродукты	73,5	85,1	21,8	68,4	34,0	95,7
Молоко и молокопродукты	45,2	77,7	58,1	60,9	52,5	65,8
Яйца, млн. шт.	0,3	1,1	0,6	1,3	10,4	18,3
Рыба и рыбопродукты	192,9	191,2	179,0	184,4	139,8	135,7
Масло растительное	140,4	141,9	138,8	114,6	115,1	123,2
Картофель и картофелепродукты	140,1	201,4	93,0	65,5	68,6	132,7
Овоще-бахчевые культуры	74,2	84,3	78,2	81,5	37,7	84,8
Плоды и ягоды	228,2	265,6	256,0	224,6	224,9	261,8

*Источник: Национальный статистический комитет Республики Беларусь

В контексте изложенного следует заметить, что Беларусь полностью обеспечивает свою продовольственную безопасность в основных продуктах питания за счет отечественного производства. В страну завозятся лишь традиционно продукты и продовольствие, которые не могут производиться в республике по объективным природно-климатическим и экономическим условиям — бахчевые культуры, фрукты, виноград и другие. Вместе с тем все ключевые виды продовольствия на внутреннем продовольственном рынке являются продуктами собственного производства (молоко, мясо, яйца, хлеб и другие). При этом стремясь активизировать свою деятельность в системе международной торговли, Беларусь допускает некоторый импорт высококачественной продукции на внутренний рынок из группы основных и стратегических товаров (мясопродукты, молокопродукты, рыба, растительное масло и другие.). Однако такой критический импорт, как правило, не превышает на внутреннем рынке 10—15 % общих объемов товарооборота продовольственными товарами, а 85—90 % составляют товары белорусского производства.

В таблице 6 приведена динамика баланса внешней торговли основными видами продукции сельского хозяйства в денежном выражении за 2005—2010 гг.

Анализ показал, что до 2009 г. стоимость импортной продукции сельского хозяйства в денежном исчислении для Беларуси значительно преобладала над стоимостью экспорта готовых видов белорусской продукции и продовольствия. Так, в 2008 г. отрицательное сальдо внешнеторгового баланса республики составило 815,7 млн долл. США. В 2009 г. отрицательную тенденцию удалось переломить,

ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

после чего стало формироваться положительное сальдо внешнеторгового баланса агропродовольственной продукции, которое в 2010 г. достигло 438,5 млн. долл. США.

Таблица 6. Динамика баланса внешней торговли основными видами продукции сельского хозяйства в денежном выражении, млн. долл. США

Показатель	Год					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Стоимость экспорта продукции сельского хозяйства	1464,1	1605,5	1973,2	2386,4	2403,6	3379,4
Стоимость импорта продукции сельского хозяйства	1853,0	2164,5	2342,9	3202,1	2391,6	2940,9
Стоимость внешнеторгового баланса (экспорт минус импорт), ±	-388,9	-559,0	-369,7	-815,7	+12,0	+438,5
*Источник: Национальный статистический комитет Республики Беларусь						

В табл. 7 представлена география экспорта сельскохозяйственного сырья и продовольствия Республики Беларусь в 2010 г.

Таблица 7. География экспорта сельскохозяйственного сырья и продовольствия в Республике Беларусь, 2010 год

Наименование	Стоимость, млн. долл.	Структура, %
Экспорт — всего	3379,4	100,0
В том числе:		
Страны СНГ	3075,3	91,0
из них Российская Федерация	2708,9	80,2
Страны вне СНГ	304,1	9,0
из них страны ЕС:	215,2	6,4
Германия	43,1	1,3
Польша	47,7	1,4
*Источник: Национальный статистический комитет Республики Беларусь		

Из приведенных данных видно, что основным экспортером сельскохозяйственного продовольствия Беларуси в настоящее время являются страны-участницы Содружества Независимых Государств (СНГ), на долю которых приходится 91 % общего объема экспорта агропродовольственной продукции в стоимостном выражении. Следует отметить, что в этом сегменте приоритет принадлежит России, где удельный вес экспорта готовых видов белорусской продукции составляет 80,2 %.

В то же время надо подчеркнуть, что удельный вес экспорта сельскохозяйственного продовольствия из Беларуси в страны Европейского Союза (ЕС) равен всего 6,4 %, в том числе на долю Германии и Польши приходится в пределах 1,4 %.

В таблице 8 представлены основные виды экспорта сельскохозяйственного сырья и продовольствия в стоимостном исчислении Республики Беларусь в 2010 г. Что касается поставок различных продуктов питания в Россию, то наибольший удельный вес (52,3 %) от общей стоимости экспорта составляют молокопродукты, яйца, мед, а также мясо и пищевые мясные субпродукты (24,5 %). В Германию Беларусь экспортирует овощи (29,7 %), жиры и масла животного и растительного происхождения (7,5 %), казеин (42,6 % и др.). В Польшу осуществляются поставки плодов (8 %), жиров и масла растительного происхождения (5,4 %), казеина (52,8 %), необработанных шкур и кожи (16,6 % и другие)

В связи с увеличением объемов экспорта, а также развития широкого международного сотрудничества в сфере АПК в Государственной программе устойчивого

ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

развития села на 2011-2015 годы для страны поставлена приоритетная задача быстрого наращивания в предстоящие годы положительного сальдо во внешней торговле и доведения его к 2015 г. до уровня не менее 4-5 млрд. долл. США [3]. С учетом сказанного, Республика Беларусь проводит многовекторную аграрную политику в условиях интеграции в международное продовольственное пространство, как со странами СНГ, так и ЕС. Кроме того, Беларусь является одним из активных участников создания Единого экономического пространства (ЕЭП) в рамках Таможенного союза (Республика Беларусь, Республика Казахстан и Российская Федерация) на основе формирования единой таможенной территории и беспошлинной торговли, что позволяет ей повысить конкурентоспособность аграрной продукции на рынках стран-участниц данного Сообщества примерно на 15 % и получать дополнительный доход национальным товаропроизводителям в размере около 430 млн. долл. США. Наряду с этим республика стремится вступить во Всемирную торговую организацию (ВТО).

Таблица 8. Основные виды экспорта сельскохозяйственного сырья и продовольствия Республики Беларусь в некоторые страны, 2010 год

Наименование продукции	Стоимость, млн. долл.	Структура, %
Российская Федерация		
Всего	2708,9	100,0
В том числе:		
Мясо и пищевые мясные субпродукты	663,7	24,5
Молокопродукты, яйца, мед	1417,9	52,3
Готовые продукты из мяса и рыбы	203,1	7,5
Сахар и кондитерские изделия из сахара	152,8	5,6
Германия		
Всего	43,1	100,0
В том числе:		
Овощи	12,8	29,7
Плоды	1,1	2,5
Жиры и масла животного и растительного происхождения	3,2	7,5
Продукты переработки овощей	2,4	5,6
Алкогольные и безалкогольные напитки	2,2	5,0
Казеин	18,4	42,6
Польша		
Всего	47,7	100,0
В том числе:		
Плоды	3,8	8,0
Масличные семена и плоды	3,9	8,3
Жиры и масла животного и растительного происхождения	2,6	5,4
Готовые продукты из мяса, рыбы	1,9	4,0
Казеин	25,2	52,8
Необработанные шкуры и кожа	7,9	16,6
*Источник: Национальный статистический комитет Республики Беларусь		

В связи с увеличением объемов экспорта, а также развития широкого международного сотрудничества в сфере АПК в Государственной программе устойчивого развития села на 2011—2015 годы для страны поставлена приоритетная задача быстрого наращивания в предстоящие годы положительного сальдо во внешней торговле и

ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

доведения его к 2015 г. до уровня не менее 4—5 млрд долл. США [3]. С учетом сказанного, Республика Беларусь проводит многовекторную аграрную политику в условиях интеграции в международное продовольственное пространство, как со странами СНГ, так и ЕС. Кроме того, Беларусь является одним из активных участников создания Единого экономического пространства (ЕЭП) в рамках Таможенного союза (Республика Беларусь, Республика Казахстан и Российская Федерация) на основе формирования единой таможенной территории и беспошлинной торговли, что позволяет ей повысить конкурентоспособность аграрной продукции на рынках стран-участниц данного Сообщества примерно на 15 % и получать дополнительный доход национальным товаропроизводителям в размере около 430 млн долл. США. Наряду с этим республика стремится вступить во Всемирную торговую организацию (ВТО).

Следует подчеркнуть, что динамичному и устойчивому развитию сельского хозяйства в преобладающей степени способствует быстрое наращивание инвестиций в развитие АПК. Так, общий размер инвестиций в обеспечении сельскохозяйственного производства увеличился с 2005 г. по 2010 г. в 4,7 раза и достиг в 2010 г. объема 9,5 трлн руб. (табл. 9).

Таблица 9. Динамика инвестиций в основной капитал в развитие сельского хозяйства, 2005—2010 годы

Показатель	Год					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Инвестиции в основной капитал по сельскому хозяйству (в фактически действовавших ценах) — всего, млрд руб.	2004,9	3514,4	3803,8	5547,5	7873,9	9490,7
В процентах к общей массе инвестиций в основной капитал по всем отраслям экономики	3,0	17,2	14,6	14,9	18,2	17,1
Индекс инвестиций в основной капитал (в сопоставимых ценах), в % к предыдущему году	187,5	143,0	99,5	128,5	129,8	108,7
*Источник: Национальный статистический комитет Республики Беларусь						

Таблица 10. Динамика бюджетного финансирования сельского хозяйства в 2005—2010 годах, млрд. руб.

Наименование источников	Год					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Всего	2415,6	3369,5	4277,4	4677,7	5680,2	4978,6
В том числе:						
Республиканский бюджет	366,7	422,5	548,3	733,6	848,8	793,4
Фонд национального развития	—	—	—	—	333,2	41,8
Местные бюджеты	571,8	1010,2	1599,1	1498,4	1879,9	1467,8
Республиканский фонд поддержки производителей сельскохозяйственной продукции, продовольствия и аграрной науки	1477,1	1936,8	2130,0	2445,7	2618,3	2675,6
Дотации на гектар сельскохозяйственных угодий, долл. США	125	178	220	247	232	191
*Источник: Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь						

Такой приток инвестиций позволил не только стабилизировать в республике продовольственное снабжение, но и сформировать мощный производственный потенциал для устойчивости национального АПК в условиях усиления влияния международной продовольственной конъюнктуры.

Значительную роль в укреплении материально-технической базы сельского хозяйства играют государственные бюджетные и централизованные инвестиции, которые увеличились за 2005—2010 гг. с 2,4 трлн руб. до почти 5 трлн руб. (табл. 10). Более половины средств из этого объема составляет Республиканский фонд поддержки производителей сельскохозяйственной продукции, продовольствия и аграрной науки, который формируется за счет отчислений несельскохозяйственных предприятий. В совокупности суммарные меры поддержки сельского хозяйства составляют в эквиваленте около 200 долл. в расчете на гектар сельскохозяйственных угодий.

Заметим, что это относительно высокий уровень государственного субсидирования отечественного сельского хозяйства, если сравнивать аналогичные показатели по странам СНГ. При этом в стоимости валовой продукции сельского хозяйства удельный вес государственных преференций составляет около 20 %. В то же время, если сравнивать и давать оценку уровню поддержки АПК в развитых странах, то, например, поддержка сельского хозяйства в Беларуси примерно в 5 раз ниже, чем в целом по странам Европейского Союза. Именно в таких условиях Республике Беларусь приходится конкурировать с наиболее развитыми странами на мировых продуктовых рынках. Исходя из этого Беларуси, как и другим странам СНГ, важно не только не сокращать достигнутые параметры централизованной поддержки АПК, но и целенаправленно ее наращивать. Правда, в этой связи требуется оптимизация структуры государственной поддержки, переориентация основных объемов поддержки под целевые программы и проекты, как это принято в наиболее развитых странах, согласно мерам «зеленой корзины» (по классификации ВТО).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Государственная программа возрождения и развития села на 2005—2010 годы.* — Минск: Беларусь, 2005. — 96 с.
2. *Гусаков В.Г.* Сельское хозяйство Беларуси: факторы и перспективы устойчивого развития / В.Г. Гусаков // Развитие АПК в контексте обеспечения продовольственной безопасности Беларуси: матер. VIII Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 9–10 сент. 2010 г. / Ин-т системных исследований в АПК НАН Беларуси; под ред. акад. В.Г. Гусакова. — Минск, 2011. — С. 7–14.
3. *О Государственной программе устойчивого развития села на 2011—2015 годы:* Указ Президента Респ. Беларусь от 1 авг. 2011 г. № 342 // Эталон — Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2011.
4. *Сельское хозяйство Республики Беларусь:* статист. сб. / Нац. статист. ком-т; редкол.: И.А. Костевич [и др.]. — Минск, 2011. — 283 с.
5. *Социально-экономическое положение домашних хозяйств Республики Беларусь:* статист. сб. / Нац. статист. ком-т; редкол.: Е.И. Кухаревич (пред.) [и др.]. — Минск, 2011. — 283 с.

А. Сайганов, О. Казакевич

Сучасний стан та перспективи розвитку сільського господарства республіки Білорусь

Розглянуто стан та перспективи розвитку сільськогосподарського виробництва Республіки Білорусь. Визначені основні напрями державної підтримки розвитку сільськогосподарського виробництва та роль Державної програми відродження та розвитку села на 2005-2010 роки. Проведено аналіз основних показників розвитку сільськогосподарського виробництва за категоріями господарств.

ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

Визначена роль різних типів сільськогосподарських виробників у системі забезпечення країни продовольством.

Розглянуто основні положення зовнішньоекономічної політики Республіки Білорусь та експортні можливості сільськогосподарського виробництва. Визначена роль сільського господарства у забезпеченні продовольчої безпеки країни. Крім того, було визначено пріоритетні сфери розвитку сільського господарства у майбутньому.

Ключові слова: сільське господарство, експорт сільськогосподарської продукції, імпорт сільськогосподарської продукції, державна підтримка, Республіка Білорусь.

A. Sayganov, A. Kazakevich

Current state and prospects of agriculture of the republic of Belarus

The article defines the state and prospects for the development of agricultural production in the Republic of Belarus. It also considers the directions of state support for agricultural production and the role of the State Program of Rural Development for 2005-2010. The main indicators of agricultural production by categories of farms are analyzed.

The role of different types of agricultural producers in the system of food supply of the country is defined.

The article considers the position of foreign policy of the Republic of Belarus and the export capacity of agricultural production. It also defines the role of agriculture in providing food security.

In addition, priority areas for the development of agriculture in the future are identified.

Key words: agriculture, agricultural exports and imports, agricultural products, state support, Republic of Belarus.

e-mail: kazakevich_a@tut.by

Надійшла до редакції 19.12.2011 р

УДК.658:338.439.62

*Т.Т. Жовковська,
канд. екон. наук, доц.
Тернопільський національний
економічний університет*

МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ МАРКЕТИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

У статті визначено сутність маркетингової політики та маркетингового потенціалу підприємства, досліджено взаємозв'язок між збутовою діяльністю підприємств харчової промисловості та маркетинговим потенціалом, розглянуто ефективність збутової діяльності підприємств за допомогою теоретичних аспектів та проведено часткове дослідження стану маркетингової діяльності підприємств харчової промисловості.

Ключові слова: маркетингова діяльність, маркетингова політика, маркетинговий потенціал, формування попиту, стратегії маркетингу, конкурентоспроможність підприємства.

Потенціал підприємств харчової промисловості можна визначити як сукупність реалізованих і нереалізованих можливостей ресурсної бази та адміністративних компетенцій підприємства створювати результат для зацікавлення споживчих осіб за допомогою бізнес-проектів. В сучасних умовах маркетингові складові потенціалу підприємства є вирішальними так як справляють вплив і на розвиток основних виробничих чинників, і на ефективність функціонування економічної системи загалом.

Маркетинговим потенціалом підприємства прийнято вважати можливості його дій в умовах ринкового середовища стосовно виконання завдань із задоволення потреб споживачів та найбільш ефективного використання наявних і залучених ресурсів в межах поставлених його менеджментом цілей і обмежень, що встановлюються ринком [1].

Дослідженням проблем оцінювання маркетингового потенціалу господарських суб'єктів і високотехнологічного розвитку зокрема харчової промисловості, присвячено наукові праці зарубіжних та вітчизняних науковців Должанського І.З., Мороза Л.А., Гаркавенко С.С., Белоусової О.С., Майбороди Е., Ільїна А.І., Мазаракі А.А., М. Бейкера, Ф. Котлера, А. Павленко, Л. Балабанової, М. Сичевського, Т.Л. Мостенської, Д.Ф. Крисанова, Л.І. Федулової, І.В. Федулової та інших.

Використання маркетингових стратегій є вагомим впливом на успішну діяльність та розвиток підприємства, яке прагне отримувати прибуток. Формування прибутку, в свою чергу, залежить від споживачів продукції. Серед інших внутрішніх факторів впливу на формування споживчого попиту слід виділити фінансово-економічний стан підприємства, техніко-технологічний рівень виробництва, технічний рівень та якість продукції.

Сучасні умови господарювання промислових підприємств визначають необхідність удосконалення виробництва та збуту продукції в напрямі адаптації їх до потреб ринку. Особливістю підприємств харчової промисловості є багатостадійність виробничого процесу, безпосередня залежність від постачальників сировини, сезонність тощо.

Традиційно маркетингову політику розглядають як процес управління потоками товарів і послуг від місць виробництва до місць використання чи споживання. Узагальнено «... маркетингова політика — це комплекс заходів і відповідних операцій, спрямованих на ефективне планування, організацію, регулювання та контроль доставки продукції й послуг споживачам з метою задоволення їх потреб та отримання прибутку» [2].

© Жовковська Т.Т., 2012

1. Постановка завдання:

- визначити сутність маркетингової політики та маркетингового потенціалу підприємства;
- дослідити взаємозв'язок між збутовою діяльністю підприємств харчової промисловості та маркетинговим потенціалом;
- розглянути ефективність збутової діяльності підприємств за допомогою теоретичних аспектів;
- провести дослідження стану маркетингової діяльності підприємств харчової промисловості.

2. Результати

Збутова політика підприємства є комплексом заходів, спрямованих на організацію дієвої та результативної збутової мережі з метою підвищення ефективності продажу продукції. Вона має органічно та ефективно поєднуватись з іншими комплексами маркетингу: ціновою, товарною та політикою просування. Сучасний етап розвитку методики маркетингу формування двох аспектів. Перший — передбачає створення системи заходів з раціонального розподілу та реалізації продукції. Другий визначає збутову діяльність підприємств харчової промисловості як систему заходів з ефективного фізичного переміщення продукції.

Зазвичай проведення аналізу збутової діяльності на підприємстві починають з діагностики кон'юнктури ринку. Цей етап дає змогу оцінити перспективи розвитку підприємства та уточнити заплановані розміри торгівельного обороту (оптимізувати програму продажів). Наступним кроком діяльності є аналіз цінової політики як ринку в цілому так і сегментів споживання. Не менш важливим етапом є оцінювання конкурентоспроможності підприємства та дослідження його стану на ринку. Оцінкою ефективності маркетингових заходів виступає реальний продаж підприємствами своїх продуктів. Ефективність збутової діяльності безпосередньо залежить від ринків збуту, адже від них залежать обсяг продажу, середній рівень цін, виручка від реалізації продукції, сума отриманого прибутку тощо. Тому за пріоритети методики оцінювання маркетингової діяльності підприємств харчової промисловості приймемо аналіз ринку збуту:

- визначення факторів, що впливають на зміну споживчого ринку;
- дослідженню показників факторів, що впливають на збут товарної продукції;
- ефективність функціонування (прибутковість або збитковість).

В сучасній ринковій системі господарювання боротьба підприємств за ринки збуту вважається основною рушійною силою, а забезпечення конкурентоспроможності підприємств на внутрішніх та зовнішніх ринках — запорукою ефективності функціонування економіки держави.

Конкурентоспроможність підприємств з виробництва продовольчих товарів — це не тільки конкурентоспроможність продукції, що випускається, але і можливість реалізувати таку продукцію на конкурентних вітчизняних або міжнародних ринках за рахунок досягнення та реалізації конкурентних переваг з урахуванням змін ринкового середовища (враховуючи сезонні зміни попиту). Конкурентоспроможність продукції визначається її технічними, якісними, смаковими, ергономічними та іншими характеристиками, які повинні відповідати або перевищувати рівень аналогічних показників продукції конкурентів, мати більш низьку ціну та економічну привабливість для споживача.

Розвиток підприємств харчової промисловості базується на формуванні споживчого попиту, котрий можливий лише за рахунок інноваційного розвитку, під яким фахівці розуміють закономірні зміни в діяльності підприємства, пов'язані зі створенням удосконалених конкурентоспроможних технологій, впроваджених у виробництво продукції (або послуг), що мають попит на ринку, а також зміни в організаційно-технічних рішеннях виробничого, комерційного чи іншого характеру, які знайшли застосування у практичній діяльності і суттєво покращують структуру та якість виробництва. Варто зазначити що на світовому ринку інновацій активність

промислових підприємств України має суттєву тенденцію до зниження. Для прикладу у відсотковому співвідношенні до загальної їх кількості, що займаються інноваційною діяльністю 2006 р. 9,9 % маємо 7,2 % у 2010 р. [3]. Інноваційну діяльність вітчизняних підприємств стримують такі чинники як відсутність фінансування, інфляція, високі ставки на позичкові кошти, нестабільність політичної ситуації, недосконалість законодавства, недостатність інформації про ринки збуту. Хоча частка витрат на маркетинг і рекламу в структурі інновацій України зростає, але має місце стагнація інноваційної сфери та прогресуюче відставання від розвинутих країн [4].

Слід особливо наголосити на тому, що використання тих або інших знань у виробничих цілях мотивується перш за все можливістю отримання підприємством прибутку, що можливо лише при наявності попиту на вироблені товари (послуги). Пропонуємо схему впливу споживчого попиту на розвиток підприємства.

Використання маркетингових стратегій є вагомим впливом на успішну діяльність та розвиток підприємства, яке прагне отримувати прибуток. Формування прибутку, в свою чергу, залежить від споживачів продукції. Серед інших внутрішніх факторів впливу на формування споживчого попиту слід виділити фінансово-економічний стан підприємства, техніко-технологічний рівень виробництва, технічний рівень та якість продукції [5].

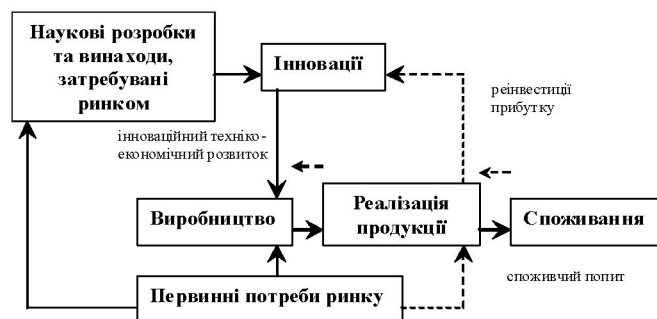


Рис. 1 Схема впливу споживчого попиту на розвиток виробництва продукції

Більшість підприємств харчової промисловості потребують докорінного оновлення матеріально-технічної бази, високопродуктивного устаткування і новітніх технологій, забезпеченням кваліфікованою робочою силою та якісною кадровою підготовкою відповідно до сучасних світових вимог інженерно-технічного персоналу. Найгострішими проблемами розвитку підприємств харчової промисловості сьогодення виступає розбалансованість галузі промислового виробництва: диспропорція забезпечення потреби в основних засобах та їх зношеності, цінова політика на різну продукцію харчування, недостатність ресурсно-виробничого потенціалу, слабкий розвиток інфраструктури ринку.

Важливим інструментом оцінки маркетингової діяльності підприємств харчової промисловості та базою стратегічного аналізу є сегментація споживчого ринку. Сегментація має за мету виділення об'єкту дослідження і планування діяльності підприємства найбільш доречним способом стосовно здійснення стратегічного вибору. Але в міру насичення ринків та розвитку конкуренції такий підхід є частково хибним, оскільки існують інші фактори успішної діяльності за методом ринково-продуктивного підходу. Можна привести приклади ключових компонентів успіху у співвідношенні попиту та пропозиції ринкової системи що стали базовими для підприємств харчової промисловості при виборі стратегічної сегментації.

Зазвичай тільки індивідуальний підхід підприємства до кожного із запропонованих підходів дозволить сформувати успішний стратегічний вибір.

МАРКЕТИНГ

Таблиця 1. Порівняльна характеристика сегментації ринку

Сегментація маркетингу	Стратегічна сегментація
Певний вид діяльності	Всі напрями сукупної діяльності
Покупці поділені на групи з однаковими потребами та купівельною спроможністю у певному періоді	Поділ напрямків на однорідні групи: за технологією; однаковими ризиками; однаковою групою конкурентів; однаковими технічними напрямами
Адаптація виробів до вимог споживачів, виділення першочергових цілей. Змінність виробництва у короткостроковому часі	Вс Встановлення можливостей для придбання нових напрямків діяльності та розвитку чи відмови від поточних

Українські виробники підприємств харчової промисловості застосовують різні стратегії розвитку, особливо інноваційні: продуктові, ресурсні, функціональні, організаційно-управлінські (актуальними на сьогодні є бізнес-стратегії, спрямовані на створення і реалізацію нової продукції, технології, послуг, створення нових торгових марок, стратегії соціально-етичного маркетингу тощо). Для прикладу соціальний маркетинг у виступає суспільстві як соціально-маркетингова, ефективна управлінська технологія що формує маркетингові механізми, притаманні матеріальній та нематеріальній сфері суспільного виробництва [6].

Використання маркетингових стратегій дозволяє підприємству позиціонуватися на ринку за ознаками якості продукції та послуг, частково забезпечувати конкурентні переваги, сприяти лідерству в цінах.

Висновки. Харчова промисловість України є важливою складовою національної економіки. Сьогодні вона входить у першу п'ятірку галузей по наповненні державного бюджету. На споживання продукції галузі припадає близько 60% особистого споживання матеріальних благ населення. Протягом останніх десяти років — забезпечує одні з найвищих темпів росту індексів промислового виробництва серед усіх інших галузей економіки (10,2 %) [7].

Однак аналіз фінансово-господарської діяльності свідчить про їх нелегкий фінансовий стан, хоч за період 2004-2009 років частка підприємств галузі , які отримали прибуток зростає з 58,6% до близько 63%. Проте має місце скорочення підприємств, що отримали збиток (для прикладу 2003 р. — 41% і 39,8% у 2010 році).

Незаперечним є факт докорінного оновлення та реконструкції більшості підприємств промислового виробництва, державної підтримки та використання інноваційних стратегій через передбачення системи організаційно-економічних заходів по впровадженню останніх науково-технічних досягнень. Харчова промисловість виступає одним із лідерів серед промислових галузей у здійсненні продуктових інновацій. Інноваційна діяльність у галузі спрямована на використання результатів наукових досліджень з метою вдосконалення технологічних процесів, оновлення, розширення та поліпшення якості товарів. Цей тип діяльності повинен включати маркетингові дослідження ринків збуту, формування попиту на нові продукти, пошук партнерів по впровадженню та фінансуванню інноваційних проектів [8]. При формуванні маркетингової стратегії збуту доцільно враховувати особливості ринку продовольчих товарів, дослідити стан торгівельно-посередницької діяльності. Якщо підприємства мають за намір у своїх маркетингових діях використовувати стратегію просування товару, — тоді варто співставити розміри бюджету із життєвим циклом продукту.

Підсумовуючи вищезазначене можна зробити висновок що одним із основних факторів забезпечення конкурентоспроможності промислових підприємств є створення та впровадження ефективної маркетингової політики з врахуванням маркетингового потенціалу та використання стратегій маркетингу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Балабанова Л.В. Управління маркетинговим потенціалом підприємства / Л.В. Балабанова, Р.В. Мажинський. — Професіонал ВД, 2006. — 288 с.
2. *Маркетинг* для магістрів: навч. посіб./ за заг. ред. Д.е.н., проф. С.М. Ілляшенка. — Суми : Університетська книга, 2007. — 928 с.
3. *Статистичний щорічник України за 2008 рік* / [за ред. О. Г. Осауленка]. — К.: Держ. ком. статистики України, 2009. — С. 213.
4. *Тарнавська Н.* Інноваційне забезпечення конкурентоспроможності суб'єктів господарювання України. // *Економіст*. № 10, 2007.
5. *Жовковська Т.Т.* Автореферат / Жовковська Т.Т. Розвиток підприємств з виробництва продовольчих товарів на основі формування споживчого попиту (на прикладі підприємств пива безалкогольної галузі) // Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук. Київ — 2008.
6. *Дубовик Т.В., Бучацька І.О.* Соціально-етичний маркетинг підприємств / Дубовик Т.В. Бучацька І.О. // *Держава та регіони*. — 2011. — № 3.
7. *Концепція* Державної програми розвитку інвестиційної діяльності на 2011—2015 роки [Електронний ресурс]. — Режим доступу <http://www.in.gov.ua>.
8. *Крисанов Д.Ф.* Харчова промисловість України в контексті розвитку національної інноваційної системи [Текст] / Д.Ф.Крисанов, К.О.Бужинська // *Вісник Хмельницького національного університету*. — Т.1. — 2009. — №5.

Т.Т. Жовковская

Методика оценивания состояния маркетинговой деятельности предприятий пищевой промышленности

В статье определено сущность маркетинговой политики, маркетингового потенциала предприятия, исследовано взаимосвязь между бытовой деятельностью предприятий пищевой промышленности и маркетинговым потенциалом, рассмотрено эффективность бытовой деятельности при помощи теоретических аспектов, а также сделана попытка частичного исследования маркетинговой деятельности предприятий пищевой промышленности.

Ключевые слова: маркетинговая деятельность, маркетинговая политика, маркетинговый потенциал, формирование спроса, стратегии маркетинга, конкурентные возможности предприятия.

T. Zhovkowska

State estimation methods of the foodstuffs enterprises' marketing activity

The article determines the essence of the enterprises' marketing policy and marketing potential. It also investigates the interrelation between foodstuffs enterprises' potential and examines the effectiveness of enterprises' sales activity with the help of theoretical aspects. The paper partially researches marketing activity state of foodstuffs enterprises.

Key words: marketing activity, marketing policy, marketing potential, demand formation, marketing strategy, competitiveness of the enterprises.

e-mail: tetyana_zh@ukr.net

Надійшла до редакції 21.12.2011

УДК 338.43: 339.9

В.М. Пугачов
Український державний універ-
ситет фінансів та міжнарод-
ної торгівлі

**СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ
РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ
ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ
УКРАЇНИ**

Проаналізовано стан підприємств харчової промисловості України, визна-
чено їх перспективи та стратегічні напрями розвитку в умовах економічної інте-
грації України.

Ключові слова: підприємства, розвиток, харчова промисловість.

Реалізація стратегічних цілей державної політики щодо забезпечення міжнародної економічної інтеграції України потребує дослідження питань розвитку підприємств орієнтованих на експорт галузей, зокрема, харчової промисловості. Пріоритетні цілі державної політики в сучасній економічній науці трактуються неоднозначно, що певною мірою ускладнює вироблення підприємствами стратегії розвитку. Для України є важливими питання формування сучасної політики співробітництва з ЄС та країнами СНД, щоб стимулювати позитивні структурні зміни в національному виробництві та експорті, а сама ця проблема ще залишається мало дослідженою.

Питанням аналізу процесів розвитку підприємств АПК присвятили дослідження ряд учених, зокрема Ващенко Н.В., Плетень Ю.І., Федулова І.В., Череп А.В. тощо [1, 3, 4]. В їх наукових працях розглядаються окремі економічні та регіональні аспекти діяльності аграрних підприємств та їх розвитку. Проте поза увагою залишаються визначені вище питання. Саме це зумовило вибір теми та актуальність даного дослідження.

Метою проведеного дослідження є аналіз стану підприємств харчової промисловості України, визначення їх перспектив в умовах економічної інтеграції та пошук стратегічних напрямів розвитку.

Завданнями дослідження є узагальнення підходів щодо аналізу стану харчової промисловості, визначення перспектив підприємств та стратегічних напрямів їх розвитку в умовах економічної інтеграції України.

В умовах економічної інтеграції України особлива увага має приділятися зовнішньоекономічній діяльності країни. У 2005—2008 роках спостерігався ріст обсягів експорту товарів і послуг України. Після падіння у 2009 році тенденція збільшення експорту відновилася. У 2010 році обсяг експорту товарів і послуг України становив 63,1 млрд доларів США, імпорту— 66,2 млрд доларів США, що приблизно відповідає рівню зовнішньої торгівлі 2007 року (рис. 1).

Порівняно з 2009 роком експорт у 2010 році збільшився на 27,9 %, а імпорт — на 30,8 %. Починаючи з 2006 року спостерігається від'ємне сальдо зовнішньоторговельного балансу. В 2010 році воно становило 3,1 млрд доларів США та обумовлене негативним сальдо зовнішньої торгівлі товарами. Коефіцієнт покриття експортом імпорту в 2010 році становив 0,95 [2].

Лише окремі галузі промисловості України є нетто експортерами і забезпечують збільшення обсягів зовнішньоекономічних операцій. Так, стабільні показники демонструє харчова промисловість. У 2010 році з України експортовано продовольства на суму 6,1 млрд доларів США, що на 1,5 млрд доларів США більше, порівняно з 2009 роком. При цьому сальдо зовнішньої торгівлі продовольчими товарами зросло на 1,0 млрд доларів США, порівняно з 2009 роком, і становило у 2010 році 2,2 млрд доларів США.

© В.М. Пугачов, 2012

До 2009 року підприємства харчової промисловості забезпечували стабільне зростання обсягів реалізації своєї продукції в Україні. Так, у 2007 році було реалізовано продукції харчової промисловості на суму 109,9 млрд грн, у 2008 році — 139,8 млрд грн, у 2009 році — 159,6 млрд грн. Проте у 2010 році продукції харчової промисловості було реалізовано на 9,0 млрд грн менше, порівняно з 2009 роком (158,6 млрд грн). У першому кварталі 2011 року відбувається зменшення обсягів виробництва харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів на 2,2 %, порівняно з відповідним періодом попереднього року.

Обмеженість купівельної спроможності населення України поряд з низькими доходами громадян роблять актуальним питання збільшення експорту вітчизняних підприємств харчової промисловості. Реалізація цього стратегічного напрямку розвитку підприємств харчової промисловості потребує реформування економічної політики держави. За прогнозами, попит на світових продовольчих ринках найближчими роками зростатиме, і Україна має використати цю ситуацію та отримати максимальний зиск від експорту продовольства.

Основними проблемами галузі є високий рівень бідності домогосподарств, низькі продуктивність і прибутковість виробництва, обмеженість фінансових та виробничих ресурсів, погіршення якості сировини, низька конкурентоспроможність українських товарів при експорті. Зменшенню обсягів виробництва харчових продуктів сприяють скорочення чисельності населення України, його низька купівельна спроможність, недостатній розвиток інфраструктури та непередбачуваність державної політики.

Основним проблемними питаннями розвитку українського експорту визначені:

- незначна частка у експорті продуктів з високим ступенем переробки та слабка диверсифікація експорту;
- невідповідність продукції українського виробництва стандартам безпеки ЄС;
- проблема невідшкодування ПДВ експортерам;
- відсутність системи цінового моніторингу внутрішнього та зовнішнього ринків тощо.

На їх вирішення має бути спрямована діяльність підприємств та органів державної влади. Останні мають сприяти вирішенню питання географічної диверсифікації експорту українських товарів. Для цього необхідно проведення зовнішньоторговельної політики, яка сприяє розширенню торгових зв'язків з країнами різних регіональних угруповань та переукладання угод про вільну торгівлю з окремими країнами СНД (насамперед членами СОТ). Здійснивши оцінку економічної можливості Угоди про вільну торгівлю між Україною та ЄС можна переходити до поступового скасування вилучень з режиму вільної торгівлі. Окремим напрямком діяльності має бути гармонізація стандартів якості, безпеки продукції українського виробництва з міжнародними та ЄС.

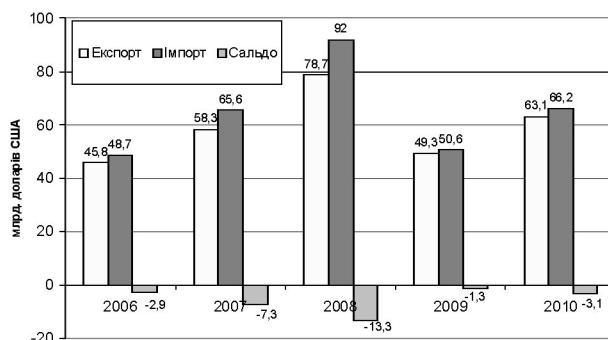


Рис. 1. Динаміка обсягів експорту-імпорту товарів і послуг у 2006—2010 рр., млрд доларів США

Стратегічними напрямками розвитку підприємств харчової промисловості України визначені:

- укріплення національної системи безпеки продовольства;
- підвищення ефективності каналів постачання продуктів;
- формування бази знань та поширення інформації;
- залучення інвестицій для розширення експорту.

Укріплення національної системи безпеки продовольства передбачає забезпечення фінансування роботи по гармонізації системи санітарного, ветеринарного та фітосанітарного контролю з міжнародними стандартами, здійснення гармонізації національних стандартів в галузі безпеки харчової продукції з міжнародними Комісії Кодекс Аліментаріус, продовження реалізації заходів щодо поетапного досягнення повної відповідності національної системи стандартизації та технічного регулювання Угоді про технічні бар'єри в торгівлі СОТ.

Для збільшення обсягів залучення інвестицій в харчову промисловість важливо сприяти реалізації інвестиційних проектів, орієнтованих на експорт; вирішити питання зменшення заборгованості по відшкодуванню ПДВ експортерам і забезпечення подальших його виплат; проводити державну політику створення та утримання резервів продукції, що має стати, як у розвинутих країнах світу, складовою національних програм з продовольчої безпеки; підтримувати створення об'єднань експортерів, проводити постійний діалог та консультації з цими громадськими організаціями.

Для підвищення ефективності каналів реалізації продукції доцільно запровадити постійно діючу оперативну систему цінового моніторингу внутрішнього продовольчого ринку України та прогнозування майбутньої кон'юнктури на світових ринках, створити систему ринкової інформації та торгових новин. Важливо поширювати досвід щодо переваг запровадження підприємствами харчової промисловості міжнародних стандартів впровадження системи менеджменту та контролю якості продукції ISO, надавати інформацію про приватні міжнародні схеми сертифікації. Потрібно здійснювати консультаційну та освітню підтримку виробників продовольства у справі упровадження систем контролю якості, таких як системи, що базуються на розробленій ФАО системі аналізу ризиків та контролю у критичних точках (НАССР), або на альтернативних системах управління продовольчою безпекою, запроваджувати експрес-методики та прилади та програмним забезпеченням контролю безпеки та якості продовольчої сировини, допоміжних матеріалів та харчових продуктів.

Проведене дослідження дозволило зробити висновок щодо головної мети державної політики. Вона має сприяти збільшенню обсягів експорту продукції підприємств харчової промисловості до розвинутих країн, збільшенню присутності українських товарів на ринках ЄС та інших країн (насамперед, ОЕСР і СНД), підвищенню конкурентних переваг української продукції при продажах на ринках Азії, Африки та Близького Сходу.

Цілі державної політики мають бути спрямовані на:

- збільшення у експорті частки продукції з високим ступенем переробки;
- диверсифікацію зовнішньоекономічної діяльності з метою виключення можливості використання торговельних відносин в якості інструмента політичного тиску;
- підвищення рівня безпеки продуктів харчування для споживачів у відповідності зі стандартами ЄС;
- поліпшення інформаційного забезпечення та оптимізацію системи логістики експорту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Плетень Ю.І., Ващенко Н.В. Організація і управління інвестиційною діяльністю підприємств харчової промисловості / Ю.І. Плетень, Н.В. Ващенко. — Донецьк: Ноулідж, 2011. — 169 с.

2. *Стан зовнішньоторговельного балансу України за 2010 рік* / В.О. Піщейко. — К.: Державний комітет статистики України, 2011. — 6 с.

3. *Федулова І.В., Кундеева Г.О. Інноваційний потенціал підприємства* / І.В. Федулова, Г.О. Кундеева; Нац. ун-т харч. технологій. — К.: Медінформ, 2010. — 346 с.

4. *Череп А.В., Шмиголь Н.М. Вибір ефективних управлінських рішень на підприємствах харчової промисловості* / А.В. Череп, Н.М. Шмиголь; ДВНЗ «Запорізь. нац. ун-т» МОН України. — Запоріжжя: Запорізь. нац. ун-т, 2010. — 408 с.

В.Н. Пугачёв

**Стратегические направления развития
предприятий пищевой промышленности Украины**

Проанализировано состояние предприятий пищевой промышленности Украины, определены их перспективы и стратегические направления развития в условиях экономической интеграции Украины.

Ключевые слова: предприятия, разработки, пищевая промышленность.

V. Pugachov

Strategic directions of food industry enterprises development in Ukraine

The article describes the results of the conducted study, main purpose of which is the Ukraine's food industry enterprises analysis, determination of their prospects in economic integration conditions and search of strategic directions for development. It is noted, that in conditions of economic integration, special attention should be given to the foreign economic activity of Ukraine. The dynamics of export-import operations was analyzed, in particular for food industry enterprises; leading problems of food industry enterprises and basic issues of food export development in Ukraine were identified. Investigations helped to define strategic directions of food industry enterprises development in Ukraine and to make the conclusion, that realization of strategic export direction of food industry enterprises development needs economy policy reforming. Suggestions regarding the realization of strategic directions of food industry enterprises development in Ukraine and state policy reforming in the part of food industry were based.

Key words: enterprises, development, food industry.

e-mail: avtor05@ukr.net

Надійшла до редколегії 27.11.2011 р.

УДК 338.67

О.С. Ралко, асп.
Національний університет
харчових технологій

ЗАСАДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ

В статті запропоновано алгоритм оцінки ефективності організаційного розвитку, що розроблений на основі теоретичних положень концепції еволюційного розвитку організацій. Визначено поняття «організаційний розвиток», «ефективність організаційного розвитку», «цикл організаційного розвитку». Запропоновано критерії ефективності організаційного розвитку. Визначено особливості функціонування підприємства на етапах його організаційного розвитку з позицій синергетичного підходу. Розроблено вимоги щодо показників ефективності організаційного розвитку підприємства.

Ключові слова: організаційний розвиток, ефективність організаційного розвитку, оцінка ефективності організаційного розвитку, критерії ефективності організаційного розвитку.

На сучасному етапі, дослідниками організаційного розвитку розроблено ґрунтовний теоретичний апарат, що описує процес організаційного розвитку. Існуючі дослідження концентруються на визначенні стадій або етапів організаційного розвитку та притаманних їм особливостях. Поза увагою дослідників залишається поняття «ефективності організаційного розвитку» та його оцінка.

Питаннями організаційного розвитку займалися Бажан Л.І., Бакаєв О.О., Василенко В.А., Грищенко В.І., Джой-Меттьюз Дж., Джон Пол Джонс, Дуглас МакГрегор, Кеннет Бенн, Курт Левін, Лавриненко В.В., Леланд Бредфорд, Лисиця Н., Масленнікова Н.А., Меггинсон Д., Рональд Ліппіт, Паніна О.М., Сесіл Белл, Сюрте М., Тоцький В.І., Уендел Френч, Хижняк Л. [1, 3, 4, 6, 7].

На думку Н. Лисиці та Л. Хижняк під організаційним розвитком слід розуміти процес змін, в ході якого адекватно існуючим умовам формуються певні моделі поведінки організації, осіб та груп, що входять в її склад, а також всіх зацікавлених у розвитку відповідної організації різних соціальних груп. Імпульс організаційній динаміці може надаватися як ззовні, так і з середини організаційної структури або організації [1].

В контексті цих ознак можна зрозуміти, що будь-яка організація, що діє у ринковому середовищі, реалізує дві тенденції: функціонування та розвиток. Якщо функціонування — це підтримка життєдіяльності, збереження функцій, що визначають цілісність організації, якісну визначеність, сутнісні характеристики [2], то розвиток — це досягнення нової якості, що визначає сталість (стійкість) життєдіяльності організації, її зростання.

На думку, Паніної О.М., організаційний розвиток — це сукупність теоретичних концепцій і практичних прийомів, спрямованих на те, щоб допомогти організації отримати більшу гнучкість і адаптуватися до змін, а менеджерам засвоїти необхідні для цього навички [3].

Лавриненко В.В. та Тоцький В. І. стверджують, що організаційний розвиток проявляється в удосконаленні структурних характеристик як усередині підприємства, коли там відбуваються реструктуризація, реінжиніринг, впроваджуються мережоподібні або віртуальні принципи функціонування, так і в його зовнішній політиці, коли йдеться про розгортання інтеграційних процесів з огляду на специфіку ринку, посилення конкурентної боротьби тощо [4, с.8].

На нашу думку, організаційний розвиток — це процес, що характеризується послідовною зміною кількісних та якісних параметрів складових внутрішнього середовища підприємства, а саме структури, техніки, технології, персоналу, цілей та задач під впливом зовнішнього середовища. Послідовність зміни кількісних та якісних параметрів середовища підприємства з плином часу закономірна. Ця послідовність є життєвим циклом підприємства. Узагальнюючи, можна виокремити наступні етапи розвитку підприємства: початковий етап розвитку, зростання, стабілізація, спад та поступове згорання діяльності. Кожному етапу життєвого циклу підприємства відповідають характерні кількісні та якісні параметри його складових.

На нашу думку, на початковому етапі розвитку для підприємства, як правило, характерні: плоска організаційна структура; перевантаження керівника внаслідок виконання ним всіх управлінських функцій одноосібно; низька рентабельність; відсутність систем мотивації; фінансування діяльності переважно за рахунок власних коштів; незначні обсяги виробництва; відсутність власного клієнта; відсутність чітко сформованих цілей та задач підприємства; швидка передача інформації та зворотний зв'язок; відсутність дублювання при виконанні функцій управління; зазвичай виробництво однієї продукції або надання обмеженої кількості послуг; інновації та нововведення ініціюються власником підприємства.

На етапі зростання для підприємства, як правило, характерні: децентралізація управління; колективне прийняття рішень; надання керівником певних прав і обов'язків при прийнятті рішення; чітко розмежовані повноваження та коло відповідальності структурних елементів; підвищення рентабельності; поява мотивації; поява у структурі капіталу зовнішніх ресурсів-кредитів; збільшення обсягів виробництва; поява власних каналів збуту; поява власного клієнту; все ще спостерігається нечіткість у формуванні цілей діяльності, проте з'являються вже чітко сформовані завдання на короткостроковий період; налагоджені швидка передача інформації та зворотний зв'язок; відсутність дублювання при виконанні функцій управління; з'являються модифікації основного продукту та розширюється перелік послуг, що надаються; інновації та нововведення ініціюються власником підприємства, менеджерами та співробітниками.

На етапі стабілізації для підприємства, як правило, характерні: децентралізація управління; колективне прийняття рішень; надання керівником певних прав і обов'язків при прийнятті рішення; чітко розмежовані повноваження та коло відповідальності структурних елементів; делегування повноважень; поява формальних процедур; максимальна рентабельність; максимально можливий рівень соціального захисту; оптимальна структура капіталу; наявність постійного кола споживачів; чітко сформовані цілі та задачі підприємства; поява проблеми комунікації та зворотного зв'язку; дублювання при виконанні функцій управління; досить широкий та стабільний перелік продуктів та послуг; інновації та нововведення пропонуються певною ініціативною групою співробітників.

На етапі спаду для підприємства, як правило, характерні: централізація; прийняття управлінських рішень одноосібно; відсутність чітко розмежованих повноважень та відповідальності; відсутність делегування повноважень; бюрократизація; зниження рентабельності; згорання більшості соціальних програм; погіршення структури капіталу; відтік постійних клієнтів; відсутність чітко сформованих цілей та задач діяльності підприємства; загострення проблем комунікації та відсутність зворотного зв'язку; дублювання при виконанні функцій управління; різноманітність продуктів та послуг; інновації та нововведення ініціюються певним структурним підрозділом підприємства і входить до його обов'язків.

На етапі згорання діяльності для підприємства характерне посилення негативних тенденцій етапу спаду. На цьому етапі для підприємства характерні такі напрямки як розвиток через співробітництво та консолідацію, всеохоплююча реструктуризація/реорганізація.

Послідовність етапів життєвого циклу підприємства не є незворотним процесом, на будь-якому етапі життєвого циклу підприємство може припинити свою діяльність, перейти до наступного етапу, подовжити перебування на поточному етапі розвитку або перейти до попереднього етапу. Припинення діяльності підприємства на будь-якому з етапів його життєвого циклу означає, що підприємство не змогло подолати проблеми та кризи, що притаманні його поточному стану. Перехід до наступного етапу розвитку означає, що підприємство змогло подолати проблеми та кризи, що характерні на початковому етапі розвитку та на стадії росту або не змогло подолати проблеми на етапі стабілізації та спаду.

Продовження перебування підприємства на певному етапі свідчить про високий рівень пристосованості підприємства до умов функціонування цього етапу; розуміння проблем, певною мірою готовність до їх вирішення. Перехід до попереднього етапу розвитку означає, що у керівництва та власників підприємства є чітке розуміння поточної позиції підприємства та проблем у його функціонуванні, готовність до змін та їх здійснення.

На нашу думку, стан підприємства на певному етапі доцільно розглянути з позицій синергетичного підходу. Таким чином, сукупність кількісних та якісних параметрів внутрішнього середовища підприємства дають синергетичний ефект. Величина синергетичного ефекту залежить від етапу життєвого циклу підприємства, оскільки при позитивних параметрах системи результативність буде дуже високою, при погіршенні параметрів системи загальна результативність знижується більш швидкими темпами, ніж окремі кількісні та якісні параметри системи.

У загальному вигляді синергетика показує, як можна багаторазово скоротити час і необхідні зусилля та за допомогою резонансного впливу, генерувати бажані та реалізовані структури в складній системі, визначені структури з дискретного спектру потенційно можливих. Крім того, вона демонструє, як можна досягти правильного, стійкого об'єднання простих структур, що еволюціонують, у більш складні і прискорити тим самим темп їхнього розвитку [5].

Отже, поєднання та взаємодія складових внутрішнього середовища підприємства можуть утворювати синергетичний ефект, що буде прискорювати темп розвитку підприємства.

Протягом організаційного розвитку підприємство змінюється на кожному етапі. Так, з часом ускладнюється його структура, зростає кількість персоналу, змінюються методи управління, ускладнюється процес прийняття рішень тощо. Підприємство змінюється, змінюються кількісні та якісні параметри його підсистем (складових). Висока ефективність та синергетичний ефект досягаються лише тоді, коли параметри «нового» або зміненого підприємства перестають відповідати вимогам зовнішнього середовища. Чим швидше підприємство пристосовується до умов зовнішнього середовища, тим більшого синергетичного ефекту воно досягає. Динамічність зміни кількісних та якісних параметрів підприємства відповідно вимог зовнішнього середовища відображає інтенсивність організаційного розвитку. Коли зміни на підприємстві неадекватні або не відповідають вимогам зовнішнього середовища, знижується інтенсивність організаційного розвитку. Таким чином, інтенсивність організаційного розвитку можна розглядати як критерій його ефективності.

Інтенсивність процесу організаційного розвитку визначається динамікою економічних результатів, що досягнуті в процесі діяльності підприємств. Оскільки ці результати досягаються через застосування інформації про зовнішнє середовище та їх співставлення з внутрішнім середовищем, пошуком протиріч та адаптацією внутрішнього середовища до умов зовнішнього середовища, що і є організаційним розвитком.

Визначення ефективності процесу організаційного розвитку пропонуємо здійснювати у такій послідовності:

1. Вибір підприємства, організаційний розвиток якого досліджується.
2. Вибір часового проміжку, на основі якого буде проводитися оцінка ефективності протікання процесу організаційного розвитку підприємства.

3. Вибір точок контролю на часовому проміжку, за якими буде проводитися оцінка інтенсивності організаційного розвитку.
4. Вибір показників, за якими буде оцінюватися інтенсивність протікання процесу організаційного розвитку.
5. Встановлення меж коливань показників, які можна вважати несуттєвими і якими можна знехтувати на основі дослідження особливостей підприємства.
6. Побудова таблиці вихідних даних для оцінки.
7. Побудова таблиці динаміки змін показників ефективності організаційного розвитку.
8. Побудова остаточної таблиці динаміки змін показників ефективності організаційного розвитку.
9. Визначення зміни стану підприємства у кожній точці контролю.
10. Визначення ефективності організаційного розвитку підприємства за часовий проміжок, що досліджується.
11. Інтерпретація отриманих результатів.

На етапі вибору підприємства організаційний розвиток якого необхідно досліджувати обирається підприємство або група підприємств для визначення ефективності їх організаційного розвитку. Оскільки, розроблена нами методика оцінки ефективності організаційного розвитку є універсальною, вибір підприємства здійснюється не залежно від його приналежності до певної галузі промисловості.

На етапі вибору часового проміжку, на основі якого буде проводитися оцінка ефективності протікання процесу організаційного розвитку обраного підприємства, необхідно прийняти до уваги, що достовірність оцінки ефективності організаційного розвитку прямо залежить від тривалості досліджуваного періоду, або кількості циклів організаційного розвитку.

Цикл організаційного розвитку — мінімальний за тривалістю проміжок часу, за який можуть бути оцінені результати діяльності підприємства, який характеризується однорідністю діяльності протягом цього часу та можливістю адекватного співставлення результатів діяльності, отриманих протягом послідовних циклів. Цикл організаційного розвитку може тривати тиждень, місяць, квартал, півріччя, рік або будь-який інший проміжок часу в залежності від специфіки діяльності конкретного підприємства. Для використання розробленої нами методики мінімально можливий досліджуваний період повинен бути не менше ніж 2 цикли. Варто зазначити, що чим менший досліджуваний період, тим менш достовірними є отримані результати.

На етапі вибору точок контролю на обраному часовому проміжку, за яким буде проводитися оцінка інтенсивності організаційного розвитку, визначаємо такі точки контролю $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$, що — проміжки часу, які дорівнюють тривалості циклу організаційного розвитку, а $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ рівні за тривалістю $n-1$ циклів організаційного розвитку.

Точка контролю — це точка, в якій відбувається замір результатів організаційного розвитку для подальшого дослідження. Чим більше точок контролю на обраному часовому відрізку для дослідження, тим точніше буде оцінка ефективності організаційного розвитку. Обов'язковою вимогою щодо вибору точок контролю на обраному часовому відрізку, що досліджується, є їх рівномірне розміщення на ньому. Тобто, точки контролю протягом досліджуваного періоду знаходяться на рівних часових відрізках.

Вибір показників, за якими буде оцінюватися інтенсивність протікання процесу організаційного розвитку, здійснюється відповідно до наступних вимог: показники, що використовуються для оцінки організаційного розвитку, мають базуватися на таких результатах діяльності підприємства, що відтворюють сутність діяльності підприємства та показують рівень відповідності отриманих результатів умовам зовнішнього середовища та розвитку внутрішніх складових підприємства.

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

Встановлення меж коливання показників ефективності організаційного розвитку, які можна вважати несуттєвими і якими можна знехтувати, здійснюється на основі дослідження особливостей підприємства. Якщо показник змінюється в межах допустимих коливань — це свідчить про стабілізацію цього показника. На нашу думку, несуттєві коливання показників спричинені точковими змінами у зовнішньому середовищі і не є репрезентативними.

Таблиця вихідних даних для оцінки ефективності організаційного розвитку в формалізованому вигляді, наступна:

Таблиця 1. Вихідні дані для оцінки ефективності організаційного розвитку підприємства

	P_1	P_2	P_3	...	P_m
t_1	P_{11}	P_{21}	P_{31}	...	P_{m1}
t_2	P_{12}	P_{22}	P_{32}	...	P_{m2}
t_3	P_{13}	P_{23}	P_{33}	...	P_{m3}
...
t_n	P_{1n}	P_{2n}	P_{3n}	...	P_{mn}

де $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ — точки контролю організаційного розвитку, $P_1, P_2, P_3, \dots, P_m$ — показники організаційного розвитку, P_{mn} — показник організаційного розвитку у конкретній точці контролю.

Для побудови таблиці динаміки змін показників ефективності організаційного розвитку, необхідно розрахувати абсолютне відхилення кожного показника організаційного розвитку протягом відповідного циклу організаційного розвитку.

$$\Delta p_i(t_j) = p_i(t_{j+1}) - p_i(t_j),$$

де $\Delta p_i(t_j)$ — абсолютне відхилення i -того показника організаційного розвитку, що відбулося протягом j -того циклу організаційного розвитку, $p_i(t_{j+1})$ — значення i -того показника у контрольній точці t_{j+1} , $p_i(t_j)$ — значення i -того показника у контрольній точці t_j .

Абсолютним відхиленням $\Delta p_i(t_j)$, що знаходяться в межах допустимих коливань i -того показника присвоюється значення (0).

На етапі визначення зміни стану підприємства у кожній точці контролю пропонуємо визначити зміну стану як таку, що відповідає: погіршенню стану підприємства, відсутності змін стану підприємства, поліпшення стану підприємства.

На етапі визначення ефективності організаційного розвитку підприємства за часовий проміжок, що досліджується оцінюємо ефективність організаційного розвитку підприємства за динамікою змін станів підприємства протягом досліджуваного періоду.

На етапі інтерпретації отриманих результатів визначаємо перспективи подальшого розвитку підприємства та заходи, що сприятимуть підвищенню ефективності організаційного розвитку досліджуваного підприємства.

Висновки. Отже, ефективність організаційного розвитку можна оцінити за динамікою зміни станів підприємства протягом досліджуваного періоду. Точність оцінки ефективності організаційного розвитку прямо залежить від тривалості досліджуваного періоду або кількості циклів організаційного розвитку, що завершилися протягом цього періоду. Для оцінки ефективності організаційного розвитку, тривалість періоду, що досліджується повинна складати не менше ніж два цикли організаційного розвитку.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Лисица Н.М., Хижняк Л.М.* Организационная динамика в нестабильном социуме. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.sociology.kharkov.ua/socio/docs/chten_01/lisica.doc.
2. «Антикризисное управление»: Учебник/Под ред. Э.М. Короткова. — М.: ИНФА — М, 2000. — 432с.
3. *Панина Е.М.* «Организационное развитие: история и современность» Вестник Московского университета №2, 2006.
4. *В.І. Тоцький, В.В. Лаврененко*, навчальний посібник «Організаційний розвиток підприємства», КНЕУ, К., 2008, 528 с.
5. *Яненко І.Г.* «Синергетичний ефект застосування організаційного ресурсу на різних рівнях управління інноваційною діяльністю» Режим доступа: http://www.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/ep/2011_2/6_Yanenkova.pdf
6. *Lippitt G.L.* Organizational Renewal: A Holistic Approach to Organization Development. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1982.
7. *Бакаев О.О., Гриценко В.І., Бажан Л.І., Бакаев Л.О., Бобер К.А.* Економіко-математичні моделі економічного зростання. — К.: Наукова думка, 2005.

А. Ралко

Основы определения эффективности организационного развития

В статье предложен алгоритм оценки эффективности организационного развития, разработанный на основе теоретических положений концепции эволюционного развития организации. Определены понятия «организационное развитие», «эффективность организационного развития», «цикл организационного развития». Предложены критерии эффективности организационного развития. Определены особенности функционирования предприятия на этапах его организационного развития с позиций синергетического подхода. Разработаны требования к показателям эффективности организационного развития предприятия.

Ключевые слова: организационное развитие, эффективность организационного развития, оценка эффективности организационного развития, критерий эффективности организационного развития.

О. Ralko

Principles of efficiency of organizational development

The article represents an algorithm for evaluating the efficiency of organizational development which is based upon the theoretical background of the evolutionary organizational development concept. The author determines the following terms: «organizational development», «efficiency of organizational development», «cycle of organizational development». The article also represents the criteria of the efficiency of organizational development. The author determines the features of enterprises on the stages of their organizational development in terms of a synergistic approach. The requirements for performance indicators of organizational development of the enterprise are developed in the article.

Keywords: organizational development, efficiency of organizational development, evaluation of efficiency of organizational development, criteria of the efficiency of organizational development.

e-mail: alexandra-ralko@hotmail.com

Надійшла до редакції 23.12.2011 р.

УДК 65. 016. 3

В.М. Рубан
Міжнародний економіко-
гуманітарний університет
ім. акад. Степана Дем'янчука
Г. Піддубна
Національний університет
харчових технологій

ЕВОЛЮЦІЯ ПІДХОДІВ ДО АНТИКРИЗОВОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

У статті досліджено визначення сучасними науковцями сутності та концепції антикризового управління у розрізі застосування його методів як глобальної стратегії чи стратегії управління на етапі життєвого циклу підприємства.

Ключові слова: антикризове управління, кризовий стан, етапи життєдіяльності підприємства, стратегічне управління.

Немає необхідності в тому щоб вкотре доводити актуальність теми антикризового управління для сьогодення та найближчих років. Незважаючи на велику кількість наукових і практичних розробок у вітчизняній та зарубіжній науці прослідковується неоднозначне тлумачення сутності, спрямування та місця антикризового управління в стратегії управління сучасним підприємством. На нашу думку, трактування змісту поняття та самої концепції антикризового управління, а саме меж його застосування, як то управління на етапі життєдіяльності підприємства чи генеральної стратегії, є пріоритетним для подальшого застосування його методів та інструментів.

Спробуємо дослідити трансформацію наукової думки стосовно антикризового управління в 21 сторіччі. Теоретичними основами антикризового менеджменту, його сутністю, метою та концептуальними підходами до антикризового управління плідно займаються такі науковці сучасності як В. Базилевич, О. Барановський, В. Василенко, В. Вовк, Ю. Гайворонська, А. Грязнова, Г. Дорожук, В. Захарова, В. Крижановський, Т. Лівовшко, Л. Лігоненко, В. Міщенко, О. Мороз, О. Терещенко, О. Тридід, А. Чернявський, О. Шапурова, І. Шварц, І. Щербань, О. М. Скібіцький, С.М. Іванюта, І.О. Бланк та ін. Опираючись на їх праці та висвітлення концепції антикризового управління, спробуємо провести попереднє узагальнення поглядів щодо антикризового менеджменту як окремої стратегії підприємства чи складової плану управління.

Проведені дослідження наукової літератури дозволили представити для аналізу тлумачення поняття «антикризове управління» та виокремити деякі концептуальні підходи, згідно з якими замість терміна «антикризове управління» пропонується застосування інших категорій (Данилочкіна Н. Г. Іванов Г. П.).

Проаналізувавши вищенаведене, робимо висновок, що поняття, «антикризове управління» в більшості визначень сучасних вчених пояснюється категоріями: «система заходів (засобів, методів) недопущення», «...протистояння», «...запобігання», «...подолання» кризових явищ, але не має однозначності у функціональній значущості антикризового управління у стратегії управління підприємством в цілому. В ході дослідження праць було виявлено, що на цьому думки вчених різняться.

Скібіцький О.М. в своїй праці «Антикризовий менеджмент» доводить відмінність антикризового управління від звичайних прийомів, форм та технологій менеджменту наступними твердженнями: головною метою є забезпечення міцного положення на ринку і стабільно стійких фінансів підприємства за будь-яких економічних, політичних, соціальних метаморфозів у країні; головне в антикризовому управлінні — дієва реакція на істотні зміни зовнішнього середовища на основі заздалегідь розроблених альтернативних варіантів залежно від ситуації. На думку вченого, в основі антикризового управління лежить процес постійних і послідовних інновацій у всіх ланках і сферах дій підприєм-

© Рубан В.М., Піддубна Г., 2012

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

ства; антикризове управління націлене на те, щоб навіть у складній ситуації, у якій виявилося підприємство, можна було ввести в дію такі управлінські і фінансові механізми, що дозволили б вибратися з труднощів з найменшими для підприємства втратами [8].

Таблиця. Тлумачення антикризового менеджменту сучасними науковцями

Автор	Визначення поняття «антикризове управління»
Айвазян З., Кириченко В.	Управління, спрямоване виключно на подолання кризи, що настала, на забезпечення виживання в короткостроковому аспекті
Біляев С. Г., Кошкін В. І.	Сукупність форм і засобів реалізації антикризових процедур, які стосовно до конкретного підприємства- боржника відбивають економічні відносини, що складаються при його оздоровленні або ліквідації [1]
Бланк І. О.	Антикризове фінансове управління- система принципів і методів розробки і реалізації комплексу спеціальних управлінських рішень, націлених на попередження та подолання фінансової кризи підприємства, а також мінімізацію негативних фінансових наслідків [2]
Бурий С, Мацеха Д.	Система постійних дій менеджерів, спрямованих на всі елементи організації з метою швидкого і вчасного реагування на можливі зовнішні та внутрішні загрози ефективному функціонуванню чи розвитку суб'єкта господарювання
Василенко В. О.	Управління, в якому під тиском запланованих чи випадкових факторів поставлено певним чином передбачення небезпеки кризи, аналіз її симптомів і усунення загроз появи кризових ситуацій, а в разі їх появи — аналіз і прийняття швидких заходів ліквідаційного характеру з найменшими втратами та негативними наслідками. [3]
Васильєва Т. А.	Постійно діючий комплекс заходів із запобігання кризових ситуацій в діяльності суб'єкта господарювання, виведення із кризи, мінімізацію негативних наслідків та стабілізацію стану економічного агента; це специфічний вид менеджменту
Гайворонська Ю.	Спеціальний, комплексний процес моніторингу впливу негативних факторів на діяльність підприємства з метою забезпечення його постійного функціонування в зоні економічної безпеки, вжиття заходів щодо запобігання переходу підприємства до кризової зони, а у критичних випадках для його максимально швидкого та ефективного виходу з кризової зони
Голов С. Ф.	Будь-яке управління організацією повинно бути антикризовим, тобто побудованим на врахуванні ризику та небезпеки кризових ситуацій, які можуть виникнути в будь-який період існування організації.
Градов А.	Управління в умовах кризових ситуацій та заходи, спрямовані на виведення суб'єкта господарювання з кризи, яка настала
Грязнова А.	Особлива система управління, яка націлена на запобігання та управління кризовими ситуаціями суб'єктів господарювання.
Данилочкіна Н. Г.	«стратегія запобігання неспроможності та банкрутству»- постійна складова загальної стратегії підприємства, яка має визначати методи вибору стратегічних рішень у рамках товарної, цінової, інвестиційної та інших складових економічної стратегії для створення передумов стійкого розвитку, недопущення розвитку кризи, створення та підтримки високого рівня конкурентної переваги. підкреслюючи стратегічну спрямованість менеджменту кризових ситуацій [4]
Дорофеев В., Левин Д., Сенаторов Д., Чернецов А.	Сукупність заходів управлінського впливу, спрямованих на ліквідацію наслідків кризи, яка настала, та створення умов для уникнення кризи в майбутньому
Іванов Г. П.	Замість поняття «антикризове управління» запропоновано використання «система банкрутства»- організована система контролю, діагностики і, за можливістю, захисту підприємства від фінансового краху [5]

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

Продовження табл.

Автор	Визначення поняття «антикризове управління»
Іванюта С. М.	Система управлінських заходів щодо, діагностики, упередження, нейтралізації і подолання кризових явищ та причин їх виникнення на всіх рівнях економіки
Коротков Е.	Управління, здатне випереджати або зм'якшувати кризи, а також стримувати функціонування в режимі виживання в період кризи та виводити суб'єкт господарювання з кризового стану з мінімальними втратами
Лігоненко Л. О.	Антикризове управління являє собою спеціальне, постійно організоване управління, націлене на найбільш оперативне виявлення ознак кризового стану та створення відповідних передумов для його своєчасного подолання з метою забезпечення відновлення життєздатності окремого підприємства, недопущення виникнення ситуації його банкрутства [6]
Макаренко І.	Антикризове управління полягає в тому, що загроза банкрутства діагностується ще на ранніх стадіях її виникнення, що дає можливість своєчасно привести в дію відповідні фінансові механізми захисту або обґрунтувати необхідність конкретних реорганізаційних процедур
Мінаєва Е. С., Панагушина В. П.	Не тільки управління, орієнтоване на виведення підприємства зі стану кризи, а й управління, яке має заздалегідь спрогнозувати та попередити неплатоспроможність підприємства згідно з виробленою стратегічною програмою підвищення конкурентних переваг та фінансового оздоровлення [7]
Мітрофф І.	Це послідовна взаємозалежна оцінка різних видів кризових явищ та загроз для функціонування суб'єкта господарювання
Паттерсон Б.	Це програма дій, які мають бути негайно реалізовані у разі настання кризової ситуації
Пилипчук В.	Процес впливу на об'єкт керування з метою запобігання кризі та її профілактики; виведення із кризи й усунення її наслідків; проведення процедур банкрутства — ліквідація об'єкта
Покритан П.	Це система відносин, що виникає з приводу економічної кризи та розглядає умови виникнення, сутність і форми прояву, етапи та динаміку розвитку, періодичність появи та заходи щодо ліквідації наслідків економічних криз на різних рівнях господарювання
Проскура О.	Це є складовий елемент системи управління суб'єктом господарювання, що включає в себе забезпечувальну і функціональну складові, які сприяють своєчасному виявленню, діагностиці та запобіганню кризових явищ, а також зняттю гостроти кризи та фінансовому оздоровленню ринкового агента
Райзберг Б., Л. Лозовский, Е. Стародубцева	Це управління суб'єктом господарювання, яке має на меті подолання або запобігання кризового стану, який проявляється у неплатоспроможності, банкрутстві, збитковості
Ру-Дьюфор К.	Це сукупність заходів, спрямованих на запобігання кризовим ситуаціям, реагування на них
Скібіцький О. М.	Управління, що націлене на запобігання можливих серйозних ускладнень у ринковій діяльності підприємства, забезпечення його стабільного, успішного господарювання [8]
Смерека С.	Постійно організоване спеціальне управління, в основу якого покладена система методів та принципів розробки та реалізації специфічних управлінських рішень, що приймаються відокремленим суб'єктом в умовах суттєвих ресурсних та часових обмежень, підвищеного ризику, фінансових та інтелектуальних витрат для відновлення життєздатності та недопущення ліквідації
Терещенко О.	По-перше, це комплекс профілактичних заходів, спрямованих на запобігання фінансовій кризі: системний аналіз сильних та слабких сторін підприємства, оцінка ймовірності банкрутства. Управління ризиками (вияв-

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

Закінчення табл.

Автор	Визначення поняття «антикризове управління»
	лення, оцінка та нейтралізація), упровадження системи запобіжних заходів тощо. По-друге, це система управління фінансами, спрямована на виведення суб'єкта господарювання з кризи, в тому числі шляхом санації чи реструктуризації суб'єкта господарювання
Трененко Е., С. Дведенидова	Це система управлінських заходів та рішень з діагностики, попередження, нейтралізації та подолання кризових явищ та їх причин на всіх рівнях економіки. Має охоплювати всі стадії кризового процесу, включаючи профілактику та попередження
Туленков Н.В.	Система заходів попередньої діагностики, за необхідності - фінансове оздоровлення, мінімізація витрат при застосуванні організаційно-правових інструментів банкрутства [9]
Уткін Е.О.	Антикризовий менеджмент є складовою загального менеджменту на підприємстві, використовує його кращі прийоми, засоби та інструменти, орієнтується на запобігання можливим ускладненням у діяльності підприємства, забезпечення його стабільного успішного господарювання [10]
Хамфріс К.	Антикризове управління передбачає мінімізацію збитків і негативних результатів діяльності, а також підтримку іміджу й довіри до суб'єкта господарювання з боку його контрагентів
Шварц І.	Антикризове управління полягає у плануванні та проведенні заходів зі збереження і покращання базисних показників сталості та розвитку на підприємстві, а також створенні моніторингової системи аналізу відповідних показників
Шершньова З., Багацький Н.	Аналіз становища мікро- та макросередовищ і вибір найбільш підходящої місії; це система заходів та засобів, спрямованих на недопущення банкрутства, забезпечення процвітання економічних агентів, що були у важкому фінансовому становищі

Вітчизняний сучасний науковець Лігоненко Л.О. у своїх працях доводить, що антикризове управління — постійно діючий процес, який здійснюється протягом усього періоду функціонування підприємства, спеціальним чином сформована система, яка безперервно реалізується суб'єктом господарювання, спрямована на найбільш оперативне виявлення ознак кризового стану та створення відповідних передумов для їх своєчасного подолання з метою забезпечення виживання і відновлення життєздатності окремого суб'єкта господарювання, недопущення виникнення ситуації його банкрутства [6].

Як зазначено в науковому періодичному виданні «Управління розвитком» Коваленко В. висловлює думку, що управління складними системами має бути антикризовим на всіх етапах функціонування і розвитку, а вміння передбачати, розпізнавати кризу, яка наближається, повинно визначати ефективність управлінських рішень. Схоже трактування ми знаходимо у Туленкова Н.В. — будь-яке управління організацією повинно бути антикризовим, тобто побудованим на врахуванні ризику та небезпеки кризових ситуацій [9].

Дещо інакшої думки дотримується ряд інших вчених. Бланк І.О. дав визначення системі антикризового фінансового управління, як складовій частині реалізації фінансової стратегії підприємства і обґрунтував свою позицію в декількох наукових доробках [2]. Іванюта С. М. зазначає, що антикризове управління — складова частина управління взагалі, хоча застосування окремих принципів, антикризових методів управління може мати свою специфіку. Однак, в тій самій праці Іванюта С.М. висловлює думку, що запобігання кризовій ситуації — головна стратегія планування на перспективу [11].

На нашу думку, відмінності у поглядах науковців стосовно того чи є антикризове управління генеральною стратегією чи це тимчасова оперативна стратегія, частина плану по оздоровленню підприємства, виходять з неоднозначності у цілеспрямованих антикризового менеджменту. Так дозволимо собі припустити, що при виз-

наченні мети антикризового управління, як виходу підприємства з кризи, що вже настала, або запобігання чи попередження кризового стану, антикризове управління відіграє роль оперативного стратегічного менеджменту на невеликий проміжок часу (12-18 місяців). Інша концепція антикризового управління виходить з мети попередження небезпеки кризи, своєчасного реагування на зміни в навколишньому середовищі, збереження та покращення показників сталості у розвитку підприємства, виходячи з цих цілей, антикризове управління повинно застосовуватись до будь якого, і новоствореного підприємства в тому числі, оскільки воно не має ознак стабільності і схильне до певних ризиків. Ця концепція визначає антикризове управління як генеральну стратегію, з власними методами, технологіями і інструментами.

Проведене дослідження не є повним, трансформація думки вчених стосовно сутності антикризового управління відбувається й досі.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Теория и практика антикризисного управления: Учебник для вузов* / Г.З. Базаров, С.Г. Беляев и др.; Под ред. С.Г. Беляева и В.И. Кошкина. — М.: Закон и право, ЮНИТИ, 1996. — 469 с.
2. *Бланк И.А. Управление финансовой стабилизацией предприятия.* — К.: Ника-Центр, эльга, 2003. — 496 с. («Энциклопедия финансового менеджера»; Вып. 4).
3. *В.О. Василенко Антикризове управління підприємством: Навчальний посібник.* Вид. 2-ге, виправл. і доп. — Київ: Центр навчальної літератури, 2005. — 504 с.
4. *Контроллинг как инструмент управления предприятием* / Е.А. Анашкина, С.В. Данилочкин, Н.Г. Данилочкина и др.; под ред. Н.Г. Данилочкиной. — М.: Аудит, Юнити, 1998. — 279 с.
5. *Антикризисное управление: от банкротства — к финансовому оздоровлению* / ред. Г.П. Иванов. — М.: Закон и право, ЮНИТИ, 1995. — 320 с.
6. *Лігоненко Л.О. Антикризове управління підприємством: теоретико-методологічні засади та практичний інструментарій.* Монографія. К.: Видавничий центр КНТЕУ, 2001. — 580 с.
7. *Антикризисное управление: Учеб. Пособие для техн. Вузов* / Под ред. проф. Э.С. Минаева и проф. В.П. Панагушина. — М.: «Изд-во Приор», 1998. — 432 с.
8. *Скібіцький О.М. Антикризовий менеджмент: Навч. Посібник.* — К.: Центр учбової літератури, 2009 — 568 с.
9. *Туленков Н.В. Антикризисный менеджмент* // Персонал, 1998. — №6. 1998 — с. 19—25.
10. *Уткин Э.А. Антикризисное управление.* — М.: Ассоциация авторов и издателей «Тандем». Изд-во ЭКМОС, 1997. — 400 с.
11. *Іванюта С.М. Антикризове управління.* Навчальний посібник. — К.: Центр учбової літератури, 2007. — 288 с.

В. Рубан, Г. Пиддубная

Эволюция подходов в антикризисном менеджменте

В статье рассмотрены определения и концепции антикризисного управления в ракурсе применения его методов как глобальной стратегии либо стратегии управления на определенном этапе жизненного цикла предприятия.

Ключевые понятия: антикризисное управление, состояние кризиса, этапы жизненного цикла предприятия, стратегическое управление.

V. Ruban, G. Pidubna

Evolution of approaches to crisis management

The article deals with a modern definition of nature and concept of a crisis management in the context of application of its methods as a global strategy or a management strategy at the stage of the enterprise life cycle.

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

Different goals of crisis management lead to differences in the views of scientists — are crisis management grand strategy or a temporary operational strategy, part of a plan to improve the health enterprise.

The concept of hazard warning crisis, timely response to changes in the environment, conservation and improvement of the sustainability of the enterprise crisis management defines a general strategy, with its own methods, technologies and tools.

Key words: *crisis management, crisis, stages of the enterprise life cycle, strategic management.*

e-mail: rubanvera@gmail. com

Надійшла до редакції 24.01.2012 р.

УДК 519.86:005.21

О.В. Ставицький
Національний університет
харчових технологій

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ В СТРАТЕГІЧНОМУ УПРАВЛІННІ ПІДПРИЄМСТВОМ

У статті вивчається можливість використання математичних моделей. Досліджуються особливості використання інформаційних технологій в стратегічному управлінні підприємством.

Ключові слова: стратегічне управління, математичне моделювання, математична модель, інформаційна система.

Необхідність у використанні стратегічного управління, як одного з найбільш ефективних і прогресивних засобів управління підприємством, зумовлюється постійним розвитком ринкових відносин, зрушеннями в економіці країни, зростаючою конкуренцією на ринку.

В Україні теорія і практика стратегічного управління ще не зайняли належного рівня. Вітчизняним підприємствам важко застосувати стратегічне управління через складні умови господарювання, брак коштів для впровадження інноваційних процесів, недосконалу конкурентну боротьбу.

В економічній науці проблема стратегічного управління є далеко не новою. В аналіз різних аспектів стратегічного управління зробили суттєвий внесок такі відомі вчені як І.Ансофф, О.Віханський, П.Друкер, Р.Каплан, Д.Нортон, М.Портер, С.Попов, З.Шершньова, а у застосування економіко-математичних методів в процесі прийняття стратегічних рішень — В.Вітлінський, В.Вовк, В.Геєць, В.Заруба, Ю.Лисенко, Т.Клебанова, Н.Костіна, С.Рамазанов, Л.Сергеева, В.Ситник, М.Сявавко, О.Черняк, В.Юринець.

Незважаючи на особливе місце стратегічного управління у забезпеченні ефективного розвитку підприємства, дотепер залишаються невирішеними багато теоретичних, методологічних та прикладних проблем, які зумовлені передусім складністю, нестабільністю та невизначеністю внутрішнього та зовнішнього середовища функціонування вітчизняних підприємств та значною складністю структури самих підприємств. Вивчення та аналіз опублікованих з цієї проблеми праць дали підстави для висновку про те, що питання застосування науково обґрунтованих методів для вирішення цілого кола задач стратегічного управління підприємством, серед яких найважливішими є методи економіко-математичного моделювання, недостатньо розроблені, як у науковому, так і в практичному аспектах.

Основною метою нашого дослідження є вивчення шляхів організації інформаційного забезпечення управління діяльністю підприємств і рекомендацій щодо оптимізації стратегічного управління підприємством з використанням економіко-математичного моделювання.

Тільки чітко уявляючи місце свого підприємства на ринку, враховуючи його особливості, менеджер може вирішити такі життєво важливі питання: що необхідно зробити сьогодні для успіху завтра і яким чином цього добиватися, які перспективи має підприємство, які є можливості і як ними скористатися? Ефективне управління вимагає від керівників аналітичного, стратегічного мислення, вміння завчасно передбачити результати прийнятих стратегічних рішень [1].

© Ставицький О.В., 2012

Існує тісний зв'язок між минулим, сучасним і майбутнім станом ефективності діяльності підприємства — станом, що характеризує рівень отриманого кінцевого результату і створених протягом певного періоду можливостей розвитку і занепаду. Сучасним фахівцям доводиться ретельно аналізувати зовнішнє середовище для своєчасного внесення змін до обраної політики розвитку. Вони повинні добре знати особливості діяльності свого підприємства, його сильні та слабкі сторони, щоб передбачити, які зміни можуть принести успіх. Іншими словами, стратегічне управління є основою, сучасною парадигмою для управління всім підприємством.

Особливості економіко-математичного моделювання в області стратегічного управління підприємством, в основному визначаються завданнями й функціями цього середовища в умовах ринкової економіки. Завдання стратегічного управління підприємством є багатокритеріальним, з не завжди формалізованими й із взаємопогоджуваними критеріями. При їхньому рішенні варто враховувати дуже швидко зміну економічної ситуації на ринку, а також неповноту й неточність інформації.

У цьому випадку залишається покладатися на свій минулий досвід, на досвід інших, на прямі експерименти й на математичне моделювання. Однак досвід інших не завжди може бути перенесений в умови даної конкретної економічної ситуації, а прямий експеримент не дає можливості передбачення прямо, середньо і довгострокових наслідків прийнятих рішень. Передбачати такі наслідки можливо лише на основі концептуальних моделей розвитку економіки, що опираються на минулий досвід. У свою чергу концептуальні моделі й становлять фундамент математичних моделей.

Необхідно помітити, що розгляд досить широкого кола проблем в області керування, що вимагають математичних обчислень, у минулому гальмувалися через труднощі, пов'язаних із украй обмеженими можливостями обчислювальної техніки. Однак такі науки, як математика, статистика й електроніка спільними зусиллями розробили вдосконалені методи одержання й обробки всякого роду інформації, по суті, значно більше швидкі, чим можливості ефективного використання отриманих даних [4].

Ми живемо у вік інформатизації, тому потрібно створювати інформаційні системи і технології, для керування економічними системами. Інформатизація суспільства — закономірний процес. За умов інформатизації суспільства основним його надбанням стає інтелектуальний продукт, одержаний завдяки високим технологіям та інвестиціям у знання. Отже, необхідно переосмислити сутність управління економічними системами.

Економічні виробничі системи належать до класу кібернетичних і являють собою складні відкриті стохастичні системи із зворотними зв'язками, які функціонують та розвиваються в умовах невизначеності. Отже, стратегічне управління (планування) економічними системами — це один із складних і нелегких видів розумової праці, яка передбачає проектування бажаного майбутнього та ефективні шляхи його досягнення.

Економічні процеси з великими труднощами піддаються дослідженню вербальними методами. Прямий експеримент над ними практично неможливий. Історія методології та математичного моделювання економічних процесів підтверджує, що вона може й повинна бути інтелектуальним ядром інформаційних технологій, усього процесу інформатизації суспільства.

Моделювання — основний специфічний метод науки, що застосовується для аналізу та синтезу систем управління. Це особливий пізнавальний спосіб, коли суб'єкт замість безпосереднього досліджуваного об'єкта пізнання обирає чи створює подібний до нього допоміжний об'єкт — образ чи модель, досліджує їх, а одержані нові знання переносить на об'єкт — оригінал. Завдяки активній ролі суб'єкта сам процес моделювання має творчий характер [2].

Для аналізу й синтезу систем управління економічними системами, використовуються різноманітні економіко-математичні методи і моделі.

Світ, в якому ми живемо, надзвичайно складний. Щоб розробити його модель (образ), яка могла б бути основою для прийняття рішень, мусимо здійснювати певні

спрощення, тобто реальні економіко-математичні моделі є гомоморфні, як результат спрощення та абстракції. Під спрощенням розуміють нехтування несуттєвими деталями або прийняття допущень про простіші співвідношення між параметрами процесів. При цьому враховують можливості реалізовувати економіко-математичну модель на ЕОМ. Ідеться, передусім, про використання існуючих методів та алгоритмів, можливості розробки нових методів, інформаційного забезпечення тощо.

Одночасно зауважимо, що складність економічних систем часто розглядається як обґрунтування неможливості її моделювання, вивчення засобами математичного моделювання. Але така думка в принципі помилкова. Моделювати можна об'єкти будь-якої природи, будь-якої складності. І якраз складні об'єкти являють собою найбільший інтерес для моделювання. Саме такий підхід може принести результати, котрі не можна одержати іншими способами дослідження. І хоча не можна вказати абсолютні межі формалізованості економічних процесів, завжди ще існують неформалізовані проблеми, а також ситуації, де на даному етапі розвитку науки математичне моделювання є недостатньо ефективним.

Математичне моделювання є універсальним методом наукового пізнання й управління економічними системами, процесом побудови, вивчення та застосування моделей. Воно поєднане з такими категоріями як абстракція, аналогія, гіпотеза тощо.

Математичне моделювання як методологія та інструментарій не підміняє собою ні математику, ні економічну теорію, ні жодну з економічних дисциплін і не конкурує з ними. Навпаки, важко переоцінити його синтезуючу роль. Створення та застосування тріади «модель-алгоритм-програма» неможливе без опори на різноманітні методи і підходи якісного (вербального) аналізу економічних моделей. Воно дає нові додаткові імпульси й стимули для розвитку економічної науки та її практичного використання. Нині економіко-математичні моделі «вбудовують» у структуру так званого інформаційного суспільства. Вчені та практики схиляються до думки, що основним методом дослідження систем, у тому числі соціально-економічних, є математичне моделювання.

В сучасних економічних умовах важливого значення при управлінні організацією набувають інформаційні технології, які надають організаціям засоби для забезпечення різноманітних типів зв'язків для швидкого збору, реєстрації та актуалізації інформації, проведення багатомірного аналізу для оброблення даних і підтримки прийняття ефективних управлінських рішень; дозволяють істотно підвищити конкурентоспроможність організації за рахунок забезпечення ефективної роботи з інформацією, а також створення гнучких механізмів роботи організації з погляду планування, оцінки і моніторингу її діяльності [6].

Аналіз стану автоматизації підприємницької діяльності в Україні показав, що рівень інформаційних технологій і систем, що використовуються вітчизняними підприємствами та організаціями є різним [5].

Це пов'язано з тим, що підприємства мають різні потреби й можливості автоматизації, а економічний сектор підприємницької діяльності інтенсивно розвивається й постійно змінюється. Разом з тим, глобалізація суспільних процесів, активна інтеграція України в світову економічну систему зумовлює необхідність використання сучасних інформаційних систем і технологій в організаціях і на підприємствах як основного фактору підвищення їх конкурентоспроможності в світовому фінансовому просторі. Отже, проблема забезпечення організацій сучасними інформаційними технологіями підтримки управлінської діяльності і впровадження сучасних інформаційних систем є актуальною.

Організації мають потребу в різних типах інформаційних систем для підтримки прийняття управлінських рішень, допомоги у виконанні функцій на всіх рівнях. Для цього більшість організацій впроваджують автоматизовані системи управління, які можна умовно поділити на системи типу Operational-level systems (системи опе-

раційного рівня), які концентрують і обробляють внутрішню інформацію, яку отримують з різних підрозділів підприємства, і системи типу Management-level systems (системи управлінського рівня), які призначені для моніторингу, контролю, допомоги в прийнятті рішень і виконанні адміністративних функцій керівниками середньої ланки підприємства. Для підтримки діяльності вищих керівників (топ-менеджменту), деякі організації впроваджують інформаційні системи типу Knowledge-level systems (системи зберігання і оброблення знань). Для забезпечення інформаційної підтримки стратегічного управління підприємства необхідно використовувати системи типу Strategic-level systems (стратегічні системи), які мають допомогти вищим керівникам вирішувати питання стратегії та займатися довгостроковим плануванням [3]. На жаль, сьогодні серед вітчизняних підприємств стратегічні інформаційні системи не є достатньо поширеними. В той же час досвід зарубіжних організацій, що використовують стратегічні інформаційні системи (наприклад, Expert Choice, PLEXSYS, Visual IFPS/Plus, Advanced Scout) свідчить про високу ефективність таких систем [3]. Тому питання впровадження стратегічних інформаційних систем в організаціях є актуальним.

Схема функціонування інформаційної системи, у тому числі довільної системи управління, у найбільш загальному вигляді зображується як кругообіг інформації з таким ритмом, що забезпечує нормальне функціонування об'єкту. При цьому система управління видає керуючі впливи на об'єкт по каналу прямого зв'язку, результати цього впливу відображаються об'єктом управління, фіксуються й передаються в систему управління по каналу зворотного зв'язку, потім формується новий керуючий вплив, і цикл керування повторюється знову. Використання зворотного зв'язку, відоме під назвою «принцип зворотного зв'язку» — це фундаментальний принцип побудови інформаційної системи підтримки управління діяльністю організації.

Все розмаїття інформаційних систем, які мають прикладне значення, можна класифікувати за різними ознаками, основною з яких є область застосування. Число таких областей надзвичайно велике, відзначимо найважливіші: соціальні, економічні, технічні й біологічні системи. Всі вони відносяться до класів інформаційних систем, і в них реалізуються функції керування. Керування — це зміна стану системи, що веде до досягнення поставленої мети. Цілями керування можуть бути: підтримка деякого бажаного стану (рівня) системи при дії різного роду впливів, що їх обурюють; досягнення системою деякого рівня матеріального й духовного комфорту членів суспільства й рівня стабільної забезпеченості; забезпечення такого режиму роботи промислового підприємства, при якому досягається максимум продукції, що випускається, або мінімум собівартості цієї продукції тощо. Керування також можна визначити як вибір однієї із множини можливих альтернатив управлінського рішення.

Для керованої системи необхідно знати й передбачати її поведінку при можливих різних впливах на неї, для цього необхідно мати у своєму розпорядженні модель системи. Управляючі системи прикладного плану досить складні і для забезпечення свого функціонування вимагають дотримання певних принципів. Під принципами тут розуміємо основні правила, які пропонуються до директивного виконання.

Отже, питання розроблення та впровадження інтелектуальних систем підтримки управління в практику діяльності сучасних організацій, зокрема вітчизняних, є актуальним і потребує на подальший розвиток.

Висновки. Підсумовуючи вищевикладене, зробимо висновок, що урахування специфіки діяльності підприємств, особливостей продукції та ситуації на ринку, а також використання математичних моделей з реалізацією та впровадженням їх методів в інформаційній системі та подальше її використання, дасть змогу виявити резерви зниження витрат і підвищити рівень рентабельності виробництва, що в свою чергу, сприятиме нарощуванню обсягів виробництва, розширенню асортименту та поліпшенню якості продукції, а також оцінювати позиції підприємства та його конкурентні переваги.

ЛІТЕРАТУРА

1. И. Ансофф, Макдоннел Эдвард Дж. Новая корпоративная стратегия / Пер. с англ. — СПб.: ПитерКом, 1999. — 416 с.
2. В.В. Вітлінський Моделювання економіки: Навч. посібник — К.: КНЕУ, 2003.
3. Лодон Дж., Лодон К. Управление информационными системами. 7-е изд. / Пер. с англ. под ред. Д.Р. Трутнева. — СПб.: Питер, 2005. — 912 с.
4. В.Ф. Ситник, Н.С. Орленко Імітаційне моделювання: Навч. посібник. — К.: КНЕУ, 1998. — 232 с.
5. В.Ф. Ситник Системи підтримки прийняття рішень: Навч. посіб. — К.:КНЕУ, 2004. — 614 с.
6. Ю.Н. Тронин Информационные системы и технологии в бизнесе. — М.: Альфа-Пресс, 2005. — 236 с.

А.В. Ставицкий

Особенности использования математических и информационных средств в стратегическом управлении предприятием

В статье изучается возможность использования математических моделей. Исследуются особенности использования информационных технологий в стратегическом управлении предприятием.

Ключевые слова: стратегическое управление, математическое моделирование, математическая модель, информационная система.

О. Stavytskyi

Special features of using math-based and informational environment in strategic enterprise management

The main goal of our research is to explore ways of providing information management of enterprises and recommendations for optimization of strategic management using economic and mathematical modeling. Features of the economic and mathematical modeling in strategic management mainly are determined by the objectives and functions of the environment in a market economy. Mathematical modeling, as a methodology and tools, does not compete with math, economic theory or any of the economic subjects. On the contrary, it is difficult to overestimate its synthesizing role. Development and application of the triad «model — algorithm — program» is impossible without the support of various methods and approaches of qualitative (verbal) analysis of economic models. It gives a new impulse and extra incentives for the development of economic science and its practical usage. Thus, the problem of supplying organizations by modern information technology to support management and implementation of modern information systems is vital. All variety of information systems that have practical significance, can be classified on various grounds, the main of which is the scope. The number of such areas is extremely large, we note the most important: social, economic, technical and biological systems. All of them belong to the classes of information systems where functions of control are realised. Control systems of applied work are rather difficult and their operation requires compliance with certain principles. So, the question of the development and implementation of intelligent systems for management in the practice of modern organizations, including national, is important and needs further development.

Key words: strategic management, mathematical modeling, mathematical model, informational system.

e-mail: jimp@ukr.net

Надійшла до редколегії 15.01.2012 р.

УДК 338.2:664

О.А. Чигиринець,
канд. екон. наук,
Національний університет
харчових технологій

СУТНІСТЬ ПЛАНУВАННЯ РИЗИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Обґрунтовано доцільність розподілу планування ризиків у діяльності підприємств харчової промисловості на стратегічне та оперативне. Визначено послідовність етапів формування та реалізації стратегічного та оперативного планування ризиків, враховуючи специфіку підприємств харчової промисловості, їхній розмір та значення системи ризик-менеджменту на підприємстві.

Ключові слова: ризик, стратегічне планування, оперативне планування, харчова промисловість, менеджмент.

Планування діяльності дає змогу підприємствам харчової промисловості ідентифікувати перспективи, проаналізувати власні сильні та слабкі сторони, виявити перспективи та загрози на ринку, прогнозувати власний майбутній стан. Традиційно в менеджменті виділяють два типи планування — стратегічне та оперативне. Стратегічне та оперативне планування тісно пов'язані між собою. Оперативне планування є логічним продовженням стратегічного планування діяльності підприємства.

Стратегічне управління та планування ризиків активно використовується в практиці іноземних підприємств. Зокрема, досвід застосування стратегічного планування та управління ризиками наведено в [1, с.30]. Поєднуючи результати досліджень щодо діяльності підприємств харчової промисловості та наукових праць, присвячених ризик-менеджменту, пропонуємо розглянути планування ризиків з позиції стратегічного та оперативного його видів.

Вагомий внесок в дослідження вищевказаної проблеми зробили такі вітчизняні та зарубіжні вчені, як Кочетков В.Н., Кузьмін О.Є., Мороз А.С., Подольчак Н.Ю., Вітлінський В.В., Шипова Н.А., Т. Баргон, У. Шенкир, П. Уокер та ін.

Аналізуючи опрацьовані наукові праці, слід відзначити, що на цей час немає однастайності в наукових підходах щодо планування ризиків, зокрема тих, які мають місце в діяльності підприємств харчової промисловості. Окремі теоретико-методичні аспекти залишилися нерозробленими. Лише російські автори зазначають, що в організаційній структурі ризик-менеджменту доцільно виокремлювати групу планування антиризикованих заходів, яка своєю чергою може поділятися за видами антиризикованих заходів на превентивні, компенсуючі, обмежуючі тощо [2]. Низка авторів пропонують послідовність вироблення процедур управління ризиками в межах оперативного планування [3, 4, 5]. Однак актуальність проблеми планування ризиків у харчовій промисловості не підлягає сумніву, оскільки ця галузь займає одне з провідних місць в економіці України.

Обґрунтувати доцільність розподілу планування ризиків у діяльності підприємств харчової промисловості на стратегічне та оперативне; визначити послідовність етапів формування та реалізації стратегічного та оперативного планування ризиків на підприємствах харчової промисловості.

Однією з цілей цієї статті є обґрунтування доцільності розподілу планування ризиків діяльності підприємств харчової промисловості на стратегічне та оперативне. Окрім того, необхідно визначити обсяг стратегічного планування ризиків, який є

ефективним для малих підприємств даної галузі. Доцільно навести етапи стратегічного та операційного планування ризиків підприємств харчової галузі.

Основним критерієм для поділу двох видів планування ризик-менеджменту є групи ризиків. Тип планування ризиків залежатиме від типу ризику. У зовнішньому середовищі доцільно розглядати два рівні виникнення ризиків:

§ глобальний, який поширюється на всю галузь діяльності підприємства або на декілька ринків, на яких працює підприємство (наприклад, сировинний ризик, який виникає внаслідок глобального зростання ціни на сільськогосподарську продукцію);

§ локальний — місцевий ризик, який виникає на обмеженій території (наприклад, погодний ризик).

У внутрішньому середовищі підприємства харчової промисловості також розглядають два рівні ризиків: стратегічний та оперативний. Важливо визначити основне місце виникнення ризику для того, щоб правильно його оцінити та обрати методи його уникнення, локалізації чи оптимізації.

Основним критерієм для розмежування видів планування будуть види ризику — стратегічні чи оперативні, глобальні чи локальні.

Для стратегічних та глобальних ризиків необхідно використовувати стратегічне планування, оскільки такі ризики можуть зумовити для підприємства суттєві збитки або прибутки.

Ймовірність їх виникнення є значною, відповідно комплекс заходів для оптимізації ризиків повинен бути повним, адекватним, аналітично обґрунтованим та узгодженим із іншими елементами системи менеджменту підприємства харчової галузі.

Для оперативних та локальних ризиків доцільно використовувати оперативне планування. Ризики операційного рівня є незначними за рівнем та наслідками. Зазвичай вони однотипні: їх рівень та сфера виникнення чітко визначені, а методи оптимізації є очевидними. Основним завданням при оперативному плануванні ризиків постає пошук найекономнішого способу оптимізації ризиків.

Величина підприємства є домінуючим чинником розробки стратегічних та оперативних планів управління ризиком. Як зазначають науковці, управління ризиком потрібне малим та середнім організаціям ще більше, ніж великим. Зовнішнє середовище таких підприємств менше піддається контролю і є більш агресивним, тому їхнє майбутнє більш невизначене та непередбачуване. Слід зауважити, що невелике підприємство має деякі переваги в організації ризик-менеджменту. Головна з них полягає у тому, що внутрішнє середовище простіше, а тому більш прогнозоване та зрозуміле. Крім того, на малому підприємстві простіше створити особливий психологічний та соціальний клімат, який дасть змогу згрупувати людей довкола інтересів організації, цілей ризик-менеджменту [6].

На великих підприємствах, як правило, застосовують формалізовану модель планування для всіх функціональних напрямів діяльності. Стандартизація у плануванні ризиків на великих підприємствах дасть змогу оцінювати ефективність ризик-менеджменту різних підрозділів, рівнів управління та стратегічних бізнес одиниць за ключовими стандартизованими показниками. Оперативні плани на вищому рівні майже не контролюються.

Малим та середнім підприємствам харчової галузі доцільно використовувати спрощений варіант стратегічного планування ризиків. Оскільки ризиків, які суттєво впливають на діяльність малого підприємства є декілька, відповідно обсяг інформації, що підлягає аналізу, є незначним.

Оперативне планування ризиків підприємства повинно бути узгодженим із стратегічними планами та цілями ризик-менеджменту.

Зважаючи на те, що найактуальнішими для малих підприємств зовнішніми ризиками є локальні ризики, можна припустити, що малим підприємствам варто

відмовитися від стратегічного планування ризиків, що дозволить зекономити ресурси на розвиток та удосконалення інших елементів менеджменту підприємства. Практично самостійно впливати на глобальні ризики малі підприємства не мають змоги. Однак, об'єднуючи зусилля з іншими малими підприємствами харчової галузі, це стає можливим. Крім того, підприємству необхідні цілі управління ризиками.

Враховуючи цілі ризик-менеджменту, підприємство може сформулювати й інші елементи системи менеджменту. Від цілей ризик-менеджменту та результатів стратегічного планування ризику залежатимуть організаційна структура управління, системи мотивації та контролювання. Якщо цілі ризик-менеджменту, розроблені при стратегічному плануванні, передбачають зростання рівня ризику, необхідно створити відповідну систему стимулювання, яка б спонукала працівників до прийняття управлінських рішень із вищим рівнем ризику, ніж у попередні планові періоди, і навпаки.

Малим підприємствам непотрібно складати повноцінний стратегічний план ризик-менеджменту, достатньо відобразити план ризик-менеджменту у вигляді одного підрозділу в загальнокорпоративному стратегічному плані.

Великі підприємства харчової промисловості, які володіють значними ресурсами, можуть використовувати планування ризиків у повному обсязі з розробкою та реалізацією етапів, підетапів, методичних рекомендацій, процедур та правил створення системи планів, проектів і програм. Детальне обґрунтування та комплексність планування ризиків діяльності підприємства обумовлене ймовірністю значних втрат, а іноді і його банкрутством. Тому великі підприємства витрачають значні кошти на детальний аналіз ризиків, розробку альтернатив та методів оптимізації, узгодження цілей та стратегії ризик-менеджменту з іншими планами підприємства.

Згідно з ієрархією стратегій підприємства, стратегія ризик-менеджменту має належати до функціональних стратегій. Однак є певні функціональні стратегії, ключові аспекти яких входять до корпоративної та ділової стратегій підприємства. До таких функціональних стратегій доцільно віднести: фінансові, маркетингові стратегії та стратегію ризик-менеджменту [7].

Функціональна стратегія розробляється для підрозділу чи функціонального напрямку окремого підприємства. Прикладами цього є стратегії маркетингу, фінансів, управління кадрами, ризиками тощо. Функціональна стратегія є більш вузькою, ніж ділова стратегія. Водночас вона складається з конкретніших заходів, направлених на досягнення цілей окремих підрозділів або розвитку функціональних напрямів організації. Роль функціональної стратегії полягає у підтримці загальної ділової стратегії і конкурентоспроможності компанії. Крім цього, значення функціональної стратегії полягає в створенні управлінських орієнтирів для досягнення намічених функціональних цілей фірми [8, с. 81—82].

Отже, функціональна стратегія у ризик-менеджменту — це план управління ризиком, що містить необхідні заходи для підтримки ділової стратегії і досягнення цілей щодо рівня ризику і місії підприємства харчової галузі.

Враховуючи отримані результати та висновки, наведемо етапи стратегічного планування ризиків підприємства харчової промисловості (рис. 1).



Рис. 1. Модель стратегічного планування ризиків у діяльності підприємства харчової промисловості

Для формування оперативних планів щодо управління ризиками етапи будуть подібними. Відмінність між стратегічним та оперативним плануванням полягає в тому, що відправною точкою для стратегічного планування є загальнокорпоративні цілі та стратегія підприємства, а для оперативного планування ключовими елементами є цілі ризик-менеджменту (встановлені у процесі стратегічного планування) та стратегія підприємства щодо ризику. Крім того, на встановлення цілей у стратегічному плануванні впливає схильність акціонерів та топ-менеджерів до ризику.

Цілі ризик-менеджменту повинні бути чіткими та зрозумілими, тобто кількісно вираженими. Цілі встановлюються для стратегічних та глобальних ризиків, однак, вважаємо, що доцільніше встановлювати для групи ризиків. При плануванні необхідно розділяти довгострокові, середньострокові та короткострокові цілі управління економічним ризиком.

Наступні етапи стратегічного планування — вибір методів ідентифікування та аналізування ризиків, якісний та кількісний аналізи ризиків. У багатьох наукових працях вважається, що якісний та кількісний аналіз ризику є етапом або елементом ризик-менеджменту [9]. Хоча результати дослідження засвідчують, що це лише етапи планування ризик-менеджменту у діяльності підприємства. А третій елемент — мінімізація ризиків за своєю суттю є стратегією ризик-менеджменту підприємства.

Стратегія ризик-менеджменту підприємства харчової галузі є комплексом заходів з оптимізації ризиків з метою досягнення цілей ризик-менеджменту. Тому формування стратегічних альтернатив передбачає розробку різних варіантів комплексу методів оптимізації ризиків. Вибір стратегії здійснюють за принципом узгодженості методів оптимізації ризиків між собою та дієвості варіанту щодо досягнення цілей ризик-менеджменту.

Модель оперативного планування ризиків підприємства харчової промисловості наведено на рис. 2.

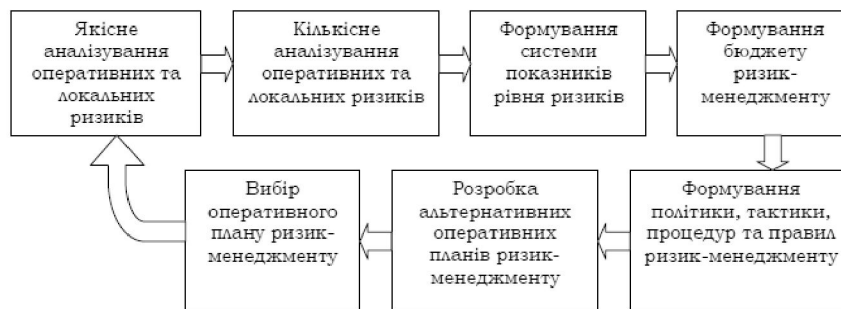


Рис. 2. Модель оперативного планування ризиків у діяльності підприємства харчової промисловості

Обов'язковими елементами оперативних планів повинні бути процедури щодо ідентифікації та контролювання ризиків, їх кількісного оцінювання та моніторингу.

Традиційно в плануванні діяльності підприємства заключним етапом є формування плану дій. Окрім цього, при плануванні ризиків необхідно створювати каталоги ризиків, які притаманні харчовій галузі та діяльності конкретного підприємства.

Висновки. Систематичне ефективне стратегічне та оперативне планування ризиками потребує формування відповідної організаційної структури ризик-менеджменту, у якій передбачається призначення відповідальних осіб (підрозділів), котрі здійснюють окремі роботи з розробки та виконання різних планів ризик-менеджменту.

Доцільним є розмежовувати стратегічне та оперативне планування ризиків у діяльності підприємств харчової промисловості. Для стратегічних і глобальних ри-

зиків доцільно застосовувати стратегічне планування, для локальних і оперативних — оперативне планування. Впровадження стратегічного та оперативного планування ризиків дасть змогу оптимально розподілити повноваження та відповідальність між працівниками системи ризик-менеджменту та іншим персоналом підприємства, узгодити цілі ризик-менеджменту із іншими стратегічними та оперативними цілями діяльності підприємства, що знизить ймовірність виникнення непередбачених значних втрат.

Подальші дослідження повинні охоплювати питання планування оптимізації ризиків у діяльності підприємств харчової промисловості.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Бартон Т.* Комплексный подход к риск-менеджменту: стоит ли этим заниматься / Т.Бартон, У.Шенкир, П.Уокер. — М.: Вильямс, 2003. — 208 с.
2. *Клейнер Г.Б.* Предприятия в нестабильной экономической среде: риски, стратегии, безопасность / Г.Б.Клейнер, В.Л.Тамбовцев, Р.М.Качалов. — М.: Экономика, 1997. — 288 с.
3. *Кочетков В.Н.* Экономический риск и методы его измерения: Учебное пособие / В.Н.Кочетков, Н.А.Шипова. — К.: Европейский университет финансов, информационных систем и бизнеса, 2000. — 68 с.
4. *Управління підприємницьким ризиком* / Д.Штефаніч, В.Паляниця, С.Попіна та ін. / За ред. Д.Штефаніча. — Тернопіль: Економічна думка, 1999. — 224 с.
5. *Трансформація підприємств: економічна оцінка та побудова систем менеджменту* / О.Є. Кузьмін, А.С.Мороз, Н.Ю.Подольчак та ін. — Львів, 2005. — 335 с.
6. *Соболь С.М.* Менеджмент / С.М. Соболь, З.Є. Шершньова. — К.: КНЕУ, 2000. — 285 с.
7. *Томпсон А.А.* Стратегический менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии: Учебник для вузов / А.А.Томпсон, А.Дж.Стрикленд / Пер.с англ. под ред. Л.Г.Зайцева, М.И. Соколовой. — М.: Банки и биржи, Юнити, 1998. — 413 с.
8. *Вітлінський В.В.* Ризикологія в економіці та підприємстві: Монографія / В.В.Вітлінський, Г.І.Великоіваненко. — К.: КНЕУ, 2004. — 480 с.
9. *Пісоцька Р.* Застрахувати можна лише фінансові ризики... з надійним партнером / Руслана Пісоцька // Молодь і підприємництво. — 2004. — №11.

Е.А. Чигринець

Суть планирования рисков деятельности предприятий пищевой промышленности

Аргументирована целесообразность разделения планирования рисков в деятельности предприятий пищевой промышленности на стратегическое и оперативное. Определена последовательность этапов формирования и реализации стратегического и оперативного планирования рисков, учитывая специфику предприятий пищевой промышленности, их размер и роль системы риск-менеджмента на предприятии.

Ключевые слова: риск, стратегическое планирование, оперативное планирование, пищевая промышленность, менеджмент.

О. Chygrynets

The essence of food industry enterprises' risk planning

One objective of this article is to argue reasonability of differentiation planning risks of the food industry on strategic and operational. The main criterion for separation of two types of planning risk management is at risk groups.

Operational risk planning of the enterprise should be consistent with strategic plans and risk management objectives.

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

The strategy of risk management food business is a complex of measures to optimize risks to achieving the objectives of risk management. Therefore, formation of strategic alternatives involves the development of different variants of complex optimization risk methods. Choosing a strategy for carrying out the principle of coherence optimization methods of risk and effectiveness of each option to achieve the objectives of risk management.

Systematic efficient strategic and operational planning risk requires the formation of the organizational structure of risk management, which provides for the appointment of responsible persons (units) that perform some work on the development and implementation of various plans for risk management.

Key words: *risk, strategy planning, operational planning, food industry, management.*

e-mail: jimp@ukr.net

Надійшла до редколегії 15.01.2012 р.

УДК 338.37

Г.А. Гуртовий,
канд. екон. наук
Національний авіаційний
університет

УПРАВЛІННЯ МІЖНАРОДНИМИ КОРПОРАЦІЯМИ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ РОЗВИТКУ МІЖНАРОДНИХ ВІДНОСИН

У статті розглянуті особливості взаємодії та взаємозв'язку організаційних структур управління в міжнародних корпораціях на сучасному етапі розвитку міжнародних відносин. Визначено чинники впливу на вибір форми організаційної структури. Охарактеризовано особливості організаційних структур в міжнародних корпораціях. Розглянуто особливості формування організаційних структур з позиції налагодження комунікаційних зв'язків та ефективності інформаційних потоків. Визначено роль материнської компанії у діяльності транснаціональних корпорацій. Описано існуючі тенденції в розвитку організаційних форм управління міжнародними корпораціями.

Ключові слова: організаційні структури, корпорація, міжнародні корпорації, управління.

Організаційні структури управління фірмами відрізняються великою різноманітністю і визначаються багатьма об'єктивними чинниками та умовами. До них можуть бути віднесені, зокрема, розміри виробничої діяльності; виробничий профіль фірми; характер продукції, що випускається; технологія виробництва; сфера діяльності фірми; масштаби закордонної діяльності і форми її здійснення; характер об'єднання фірми тощо. Діяльність транснаціональних корпорацій суттєво впливає на процес глобалізації інноваційних винаходів та технологій. Однак, невід'ємною частиною цього є дослідження процесу на кожному етапі інноваційного циклу продукції.

Проблемами корпоративного управління займаються багато як вітчизняних, так і зарубіжних вчених: А. Берле, О. Вільямс, Дж. Гілберт, С. Якубовський, Ю. Жозак, Л. Довгань, Мостенська Т.Л., Новак В.О., Марченко В.М. та ін.

Більшість сучасних науковців, стверджують, що організаційна структура має бути спрямована на удосконалення організаційної діяльності, підвищення її ефективності, має уникати перехрещення інтересів та інформаційних потоків, відповідаючи сучасним знанням з менеджменту.

Організаційна структура повинна чітко відповідати стратегії розвитку організації. Розробка нової стратегії може викликати необхідність змін в існуючій організаційній структурі, які відповідатимуть новим видам діяльності, новим зовнішнім зв'язкам, новим напрямом розвитку організації тощо. Практика свідчить, що єдиної оптимальної організаційної структури не існує. Має відбуватися постійна адаптація структури до зовнішніх і внутрішніх чинників та стратегій, що реалізуються.

Як зазначають Мостенська Т.Л., Новак В.О., оптимальною організаційною структурою доцільно вважати ту, що забезпечує ефективність функціонування організації найбільш економним шляхом [2].

При розробці структури управління важливо дослідити специфіку існуючих організаційних зв'язків, оскільки саме існуючі зв'язки повинні стати основою створення раціональної організаційної структури управління.

Організаційна структура управління фірмою направлена насамперед на встановлення чітких взаємозв'язків між окремими підрозділами фірми, розподіл між

© Гуртовий Г., 2012

ними прав та обов'язків. У ній реалізуються різні вимоги до удосконалення системи управління, що знаходять вираз в тих або інших принципах управління.

Фірми в зарубіжних країнах можуть уособлювати одну фірму, а можуть включати значну кількість компаній, поєднаних так званою системою участі, тобто шляхом участі в акціонерному капіталі інших фірм. Суть системи участі полягає в тому, що для контролю над акціонерним товариством достатньо володіти певною часткою його акцій.

Посилення процесів концентрації та централізації виробництва і капіталу на національній та міжнародній основі, що відбувається під впливом об'єктивної тенденції до інтернаціоналізації господарського життя і науково-технічної революції, веде до зростання міжнародних виробничо-господарських комплексів — транснаціональних корпорацій (ТНК), які мають у своєму розпорядженні величезні фінансові, виробничі і науково-технічні ресурси, широку зарубіжну виробничу та збутову базу. Для них характерна складна система внутрішніх зв'язків та взаємозалежностей між окремими підрозділами щодо лінії виробничих, фінансових, науково-технічних, технологічних, збутових та інших видів відносин, яка підпорядковується єдиному внутрішньофірмовому плануванню.

Зміни, що відбуваються в матеріальному виробництві ТНК, які спричиняють посилення зв'язків між її окремими підрозділами, завжди відображаються на організації внутрішньофірмового управління. Це супроводжується, зокрема, змінами організаційної структури, розвитком і поглибленням функцій управління, удосконаленням всього механізму функціонування та розвитку ТНК. Одночасно з цим процесом з'являються нові, складніші організаційні форми, призначені для більш повної реалізації найважливіших функцій управління і покликані сприяти встановленню такої взаємодії між підрозділами ТНК, яка забезпечила б досягнення поставлених перед нею завдань.

При визначенні форм та характеру взаємозв'язків між окремими підрозділами ТНК провідна роль належить материнській компанії та залежить від вигляду і особливостей її діяльності як організаційно-економічного осередка управління.

Материнська компанія як організаційно-економічний центр управління розробляє загальні напрями функціонування і розвитку фірми та її структурних підрозділів у відповідності з цілями фірми; визначає засоби, форми і методи, що забезпечують досягнення цієї мети; здійснює контроль за виконанням своїх установок і вносить в них корективи; контролює фінансову діяльність всіх підрозділів. Саме тому основне призначення управлінської діяльності материнської компанії полягає в забезпеченні узгодженості, взаємозв'язку та взаємодії між різними структурними підрозділами, що становлять частини ТНК як єдиного цілого. Це досягається застосуванням таких найважливіших функцій управління, як маркетинг, планування, контроль, керівництво, організація, які сприяють підтримці стійких функціональних взаємозв'язків між підрозділами ТНК. Зазначені функції здійснюються спеціальним апаратом управління материнської компанії, структура та функції якого залежать від характеру та особливостей діяльності фірми.

Організаційно-економічний центр управління діяльністю ТНК, як правило, вкладає капітал в підлеглі компанії шляхом придбання пакетів їх акцій. Володіння контрольним пакетом акцій забезпечує йому право контролю за діяльністю підлеглої компанії. Методи та ступінь контролю можуть бути різні і залежать від сукупності багатьох чинників, серед яких важливе значення має форма зв'язків і залежності споріднених компаній від материнської.

Структура управління ТНК формується під впливом різних чинників. З одного боку, це вимоги, що висувуються зростанням масштабів виробництва, посиленням його диверсифікації і ускладненням продукції, що випускається; розширенням у результаті інтернаціоналізації територіальної розосередженості виробництва. З іншого боку, вона носить на собі відбиток історичних особливостей формування і розвитку конкретних фірм. Тут безпосереднім чином позначаються домінування в окремих країнах типів

компаній, що традиційно склалися; відмінність у законодавстві, що регулює господарську діяльність фірм; зв'язок фірм із військово-промисловим комплексом тощо. Хоч кожний із цих чинників має самостійне значення, але саме їх поєднання визначає особливості організаційної структури як конкретної фірми, так і фірм окремих країн. Тому, хоч і існують багато загальних рис, властивих структурі управління крупними фірмами, важливе значення мають моніторинг та вивчення специфічних особливостей організаційної структури управління, що склалися в конкретних умовах.

Особливості структури управління сучасними ТНК визначаються історичними умовами їх формування та розвитку і несуть на собі відбиток того типу підприємств, який склався на ранніх щаблях розвитку фірми.

Соціально-економічні відносини, які формуються всередині ТНК, пов'язані, насамперед, із типом власності, з розпорядженням і володінням матеріальними цінностями з боку материнської компанії, що виступає центром управління і розпорядження цією власністю. Саме власність пов'язує всі економічні або виробничі відносини в рамках ТНК в єдине ціле. Вона виступає в формі акціонерного капіталу материнської компанії й її участі в акціонерному капіталі дочірніх компаній.

Зростання масштабів господарської діяльності зумовило проведену більшістю західноєвропейських компаній реорганізацію управління з урахуванням американського досвіду в формуванні організаційних структур управління. В сучасних умовах західноєвропейські та японські компанії придбали багато загальних з американськими фірмами рис щодо принципів децентралізації в управлінні. Це обумовлено посиленням процесів концентрації та централізації виробництва під впливом науково-технічної революції і загострення конкурентної боротьби на світовому ринку. Перш за все, наголошується на зростанні розмірів західноєвропейських і японських компаній, які наближаються до американських. Велике значення має відхід як західноєвропейських, так і японських фірм від вузької спеціалізації виробництва та перетворення їх у високодиверсифіковані комплекси. Це знайшло відображення в структурі управління, оскільки в рамках компаній створювалися виробничі підрозділи чи групи підрозділів із різних видів диверсифікованої продукції та сфер діяльності.

Суттєвою особливістю управління міжнародною діяльністю ТНК стало використання національних кадрів на керівних посадах в закордонних дочірніх компаніях. Ця обставина викликає необхідність пристосування таких кадрів до методів управління, які запроваджені в материнській компанії, та посилення координації їх діяльності. Тут на перший план виступає також поєднання принципів централізації та децентралізації в управлінні, допускається надання закордонним компаніям певної самостійності в застосуванні форм і методів, що дозволяють найбільшою мірою враховувати особливості окремих країн і регіонів. Разом із тим, передбачається підпорядкування виробничо-збутової діяльності загальній меті функціонування та розвитку ТНК. Реалізація принципів централізації та децентралізації в управлінні міжнародною діяльністю відбувається по-різному в різних ТНК і, по суті, визначає організаційні форми управління цією діяльністю.

Вибір тієї або іншої організаційної форми управління міжнародною діяльністю залежить від багатьох факторів. Серед них найбільш важливі: розміри фірми, значення і характер її закордонної діяльності; ступінь диверсифікації і складність продукції, що випускається; характер продукції, що експортується і виробляється на закордонних підприємствах; специфіка ринків приймаючих країн і рівень конкуренції на них.

Тенденції в розвитку організаційних форм управління міжнародною діяльністю звичайно відображають ступінь залучення фірми до цієї діяльності, її характер, а також особливості в розвитку організаційної структури компанії в цілому. Принципові відмінності в організаційних формах управління міжнародною діяльністю в різних ТНК полягають в тому, чи виділяється управління цією діяльністю в самостійні підрозділи, чи здійснюється виробничими підрозділами.

Організаційні форми управління закордонною діяльністю в різних ТНК багато в чому індивідуалізувалися, і тому, виділяючи загальні риси, важливо не упустити з виду специфічні, властиві конкретній ТНК.

Залежно від характеру міжнародної діяльності ТНК і її масштабів, а також від організаційної структури в різних фірмах створюються різні спеціалізовані підрозділи, що виконують широкий спектр функцій апарату управління. Тому в рамках спеціалізованого органу управління виділяються самостійні види діяльності, що включають виконання конкретних певних функцій, які й визначають його місце та роль у загальній організаційній структурі управління ТНК.

Орган спеціалізованого управління міжнародною діяльністю, як правило, входить у різні підрозділи і має різну підпорядкованість. Його місце в ієрархічній структурі управління залежить від умов діяльності конкретної фірми. Через органи спеціалізованого управління здійснюється централізоване управління закордонною діяльністю в масштабах компанії в цілому. Місцезнаходження та функції спеціалізованих органів управління закордонними операціями залежать передовсім від організаційної структури управління ТНК в цілому.

Орган спеціалізованого управління міжнародною діяльністю покликаний здійснювати координацію та контроль за діяльністю всіх закордонних філіалів і дочірніх компаній ТНК, забезпечуючи підпорядкування їх діяльності інтересам фірми в цілому. До його основних функцій слід віднести наступні:

- здійснення експортних операцій з країною місцезнаходження материнської компанії;
- розвиток спеціалізації і кооперації виробництва між дочірніми компаніями;
- збут продукції, що виробляється на підприємствах закордонних дочірніх компаній, причому не тільки на місцевих ринках, але й на ринках інших країн.

Через відділення закордонних операцій здійснюється зв'язок закордонних філіалів і дочірніх компаній між собою і з материнським товариством за технологічними лініями, тобто реалізуються переваги міжнародного розподілу праці в рамках однієї фірми. Цей зв'язок здійснюється через центральні служби материнської компанії, до компетенції яких належать питання планування, фінансування, перерозподілу прибутків, постачання сировини і матеріалів у глобальному масштабі. Через міжнародне відділення проводиться єдина політика в області ціноутворення, конкурентної боротьби і розділу ринків збуту.

Місцезнаходження міжнародного відділення в материнській компанії в значній мірі визначається виконуваними нею функціями та ступенем повноважень і відповідальності, що надаються йому.

Коли міжнародне відділення виступає як центр прибутку, воно розташовується в материнській компанії, зазвичай, на одному рівні з виробничими підрозділами та наділяються оперативною самостійністю. Якщо міжнародне відділення не є центром прибутку, а виконує тільки функції контролю за діяльністю закордонних підприємств, воно виступає в ролі адміністратора, даючи вказівки щодо здійснення єдиної політики ТНК та її конкретизації для окремих ринків. Управління закордонними операціями через міжнародне відділення найбільшою мірою характерно для американських компаній. Функції та структура міжнародних відділень у американських компаній в останні десятиріччя зазнали помітних змін.

Одним із найважливіших напрямів цих змін, на думку автора, є передача функціональної відповідальності від міжнародного відділення до центральних служб і, відповідно, ліквідація штабних підрозділів в міжнародному відділенні.

Інший важливий напрям відображає протилежну тенденцію: передачу лінійної відповідальності, тобто відповідальності за діяльність виробничих підприємств, а, отже, й відповідальності за отримання прибутку від найважливіших нових видів продуктів виробничими відділенням по продукту, із збереженням за міжнародним відділенням лінійної відповідальності за виробництво окремих видів традиційних

продуктів, а також штабних функцій, зокрема таких, як координація діяльності в області фінансування дочірніх компаній, оподаткування, ліцензування, маркетингу тощо. Міжнародне відділення може виконувати обслуговуючі функції, проте при цьому зберігає контроль за діяльністю дочірніх компаній, що випускають традиційні продукти та виступають центрами прибутку.

Висновки. Перевага тих або інших видів господарських відносин усередині транснаціональних корпорацій залежить, насамперед, від характеру їх діяльності як єдиного цілого, від масштабу складності виробництва, а також від територіального розосередження окремих підрозділів.

ЛІТЕРАТУРА

1. М'яких О. Проблеми та перспективи діяльності ТНК у країнах з перехідною економікою // Міжнародна економіка. Зб. наукових праць. Інститут світової економіки і міжнародних відносин НАН України. — №26. — 2000.
2. Мостенська Т.Л., Новак В.О., Луцький М.Г., Ільєнко О.В. Менеджмент: підручник. — 2-ге вид. — К.: Кондор-Видавництво, 2012. — 758с.
3. Самофалов В. Глобальний вызов транснаціональних корпорацій // Зеркало недели. — №31 (456). — 2003.
4. Якубовський С. Вплив глобалізації інвестиційної і виробничої діяльності на національні економіки // Збірник наукових праць. Вип. 13. — К.: Науково-дослідний економічний інститут міністерства економіки України, 2001.

Г.А. Гуртової

Управление международными корпорациями на современном этапе развития международных отношений

В статье рассмотрены особенности взаимодействия организационных структур управления в международных корпорациях на современном этапе развития международных отношений. Охарактеризованы организационные связи и дана их характеристика. Определены факторы влияния на выбор формы организационной структуры. Охарактеризованы особенности организационных структур в международных корпорациях. Рассмотрены особенности формирования организационных структур с позиции налаживания коммуникационных связей и эффективности информационных потоков. Определена роль материнской компании в деятельности транснациональных корпораций. Описаны существующие тенденции в развитии организационных форм управления международными корпорациями.

Ключевые слова: организационные структуры, корпорация, международные корпорации, управление.

G. Gurtovoy

Management international corporation today of international relations

The article describes the features of the interaction of organizational management structures in international corporations at the present stage of international relations. Characterized by organizational communication and given their characteristics. The factors influence the choice of the form of organizational structure. The features of the organizational structures in international corporations. The features of the formation of organizational structures from the perspective of establishing communication links and the efficiency of information flow. Defines the role of the parent in the activities of transnational corporations. Describes the current trends in the development of organizational forms of international corporations.

Key words: organizational structures, corporation, international corporations, management.

e-mail: jimp@ukr.net

Надійшла до редколегії 10.03.2012 р.

УДК 519.237.8:645.498:637.5

*Н.О. Тіхонова, асист.
Національний університет
харчових технологій*

ВИКОРИСТАННЯ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ ПРОДУКТОВИХ ПОРТФЕЛІВ М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ

В статті розглядаються проблеми: проектування продуктивних портфелів підприємств м'ясопереробної галузі; визначення з максимальним ступенем точності істотних факторів, що впливають на виробництво ковбасних виробів; складання науково обґрунтованого прогнозу динаміки «поведінки» складових продуктового портфелю м'ясопереробних підприємств, базуючись на вивченні цих факторів; формування оптимального продуктового портфеля, який дозволяє враховувати сучасні тенденції в сфері класифікації продуктів харчування.

Для вирішення цих питань пропонується застосування кластерного аналізу, як найбільш вдалого методу побудови класифікацій та оптимізації структури продуктивних портфелів підприємств. Враховуючи особливості та переваги цього методу представляється перспективним його застосування для моделювання та оптимізації продуктового портфелю саме м'ясопереробних підприємств.

***Ключові слова:** продуктивний портфель, кластерний аналіз, однорідні групи, концепція здорового харчування, фактори впливу.*

Асортимент, структура і склад харчових продуктів, у тому числі м'ясних виробів, значно змінюються у відповідності з вимогами науки про харчування, положеннями концепції здорового харчування та економічного стану суспільства. Не дивлячись на формальну наявність стандартів, які регламентують різні характеристики сировини, допоміжних матеріалів і готових виробів, їх якість у більшості випадків не відповідає світовому рівню, а структура асортименту м'ясопереробних підприємств — вимогам споживача щодо якості харчових продуктів, їх смаку, аромату, текстурі, відповідності національним традиціям.

При цьому, як свідчить закордонний досвід, здатність м'ясопереробних підприємств до виживання в умовах конкуренції, економічна ефективність їх діяльності багато в чому визначається якістю та оптимальністю структури продукції, що виробляється. Створення м'ясних виробів, які відповідають сучасним вимогам, можливе тільки при раціональному використанні сировини, інгредієнтів, врахуванні сучасної концепції раціонального харчування, що відображає добову потребу в нутрієнтах. У зв'язку з цим виникає потреба у проектуванні продуктивного портфелю підприємств галузі.

Методичним підґрунтям для проектування продуктивного портфелю вітчизняних м'ясопереробних підприємств може стати кластерний аналіз, тому що зміна структури в результаті впливу різних тенденцій може виявитись достатньо складною з великою ймовірністю та погано передбачуваною, якщо використовувати звичайний кореляційно-регресійний аналіз.

Як теоретики, так і практики, що займаються оптимізацією структури виробництва, регулярно стикаються з труднощами, коли перед ними виникає задача розподілу множини існуючих асортиментних позицій на різні групи з відносно однорідною структурою та зміною її у часі. Основною проблемою є питання підбору та узгодження відібраних факторів так, щоб їх представлення в багатомірній системі координат достатньо точно виконувало розбивку на кластери, які характеризуються

© Тіхонова Н.О., 2012

максимально подібними тенденціями. При цьому потрібно враховувати, що навіть за умови вдалого підбору точних коефіцієнтів для існуючих кількісних факторів, завжди знайдуться не менш важливі якісні показники, представити які в кількісному вигляді практично неможливо. Розподіл множини асортиментних позицій на окремі кластери в залежності від динаміки структури здійснюється таким чином: дані по структурі асортименту за досліджувані періоди представляються у вигляді матриці:

$$\begin{pmatrix} R_{10} & R_{11} & \dots & R_{1r} \\ R_{20} & R_{21} & \dots & R_{2r} \\ \dots & \dots & R_{km} & \dots \\ R_{N0} & R_{N1} & \dots & R_{Nr} \end{pmatrix} \quad (1)$$

де R_{km} — частка k -ї асортиментної позиції за m -й період, $k \in [1; N]$; $m \in [0; T]$

Далі, формування кластерів відбувається через вираховування евклідової відстані між асортиментними позиціями p та q за формулою:

$$r_{p,q} = \sqrt{\sum_{m=1}^T \left(\frac{R_{pm} - R_{qm}}{\sigma_{Rm}} \right)^2} \quad (2)$$

де m — номер періоду, σ_{Rm} — середньоквадратичне відхилення частки за період m . Критична величина розбивки передбачається рівною квадратному кореню з кількості періодів T , тобто середній величині евклідової відстані [1]:

$$r_{\text{крит}} = \overline{r_{p,q}} = \sqrt{T} \quad (3)$$

Переваги даної методики полягають, по-перше, в тому, що вона дозволяє з дуже високим ступенем точності групувати асортиментні позиції зі схожими тенденціями в зміні структури протягом всього періоду, який визначає базу прогнозу, що надає підстави розраховувати на збереження подібної тенденції і в майбутньому. Другою її перевагою є можливість повної автоматизації, що значно полегшує роботу, дозволяючи використовувати сучасні обчислювальні засоби, а також обробляти однорідну інформацію, отримувану з електронних баз даних. Тому вона може бути впроваджена без значних труднощів не тільки в комп'ютерних системах окремих підприємств м'ясопереробної галузі, які виробляють значний асортимент продукції, але і на інших підприємствах харчової промисловості, де можуть виникнути проблеми із формуванням структури продуктового портфелю. Напевно, найбільш гострою проблемою, яка виникає перед спеціалістами по факторному аналізу, є підбір чітких критеріїв, які дозволяють позбавитись від другорядних факторів, що збільшують розмірність моделі без зростання її точності, і при цьому правильно визначити вагу для інших факторів. Доказом важливості цього питання, а також відсутності однозначно оптимальних рішень, є множина існуючих критеріїв відбору значущих компонент. Достатньо назвати такі відомі методи, як розрахунок варімакс-критерію, p -критерій, відбір за t -критерієм Стьюдента тощо. Таким чином, використовувати в моделі черговий фактор доцільно тільки в тому випадку, якщо він в достатньому ступені знижує рівень ентропії, отже, збільшується значення R -квадрат. Яким чином, чисельно визначити приріст даної величини в залежності від кількості використаних факторів? Розглянемо цю проблему в світлі коефіцієнтів послідовної детермінації. Нехай, маємо N факторів X_1, \dots, X_N , які ймовірно впливають на доходність

X_N

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

підприємства при існуючій структурі продуктового портфеля (умовно будемо рахувати, що цей же показник і є показником доходності такого портфеля). При введенні в рівняння регресії фактора X_i показник R -квадрат приймає деяке значення. Оберемо фактор, при якому він буде найбільшим [1]:

$$p_1^2 = R_1^2 = r_{yx_1}^2 \quad (4)$$

де p_1^2 — коефіцієнт послідовної детермінації для даного фактора, $r_{yx_1}^2$ — парний коефіцієнт кореляції між доходністю портфелю та цим фактором. Тепер введемо в отримане рівняння регресії другий фактор таким чином, щоб значення R -квадрат знову стало максимально можливим потім розрахуємо другий коефіцієнт послідовної детермінації:

$$p_2^2 = R_2^2 - R_1^2 = r_{yx_2}^2 - r_{yx_1}^2 \quad (5)$$

Аналогічно розраховуються наступні коефіцієнти:

$$p_3^2 = R_3^2 - R_2^2 = r_{yx_2x_3}^2 - r_{yx_1x_2}^2 \quad (6)$$

$$p_4^2 = R_4^2 - R_3^2 = r_{yx_2x_3x_4}^2 - r_{yx_1x_2x_3}^2 \quad (7)$$

тощо [1]. Базовий відбір факторів продовжується доти, поки величина отриманих коефіцієнтів послідовної детермінації не стане меншою деякого критичного значення. Враховуючи, що в механізм розрахунку скорегованої величини R -квадрат входить поправка на збільшення ентропії при додаванні нових факторів, її приріст на кожній ітерації алгоритма повинен бути позитивним і, як наслідок, критичне значення p повинно бути більше нуля. Даний метод дозволяє відібрати зі всіх факторів саме ті, які найбільше впливають на доходність досліджуваної структури продуктового портфелю. Це дозволяє істотно понизити розмірність моделі, створюваної на основі методики, прискорити розрахунки і при цьому відкинути дані, які не мають великого впливу на досліджувані показники. Як правило, від виявлених головних компонент залежить не менше 85% загальної дисперсії, що доводить ефективність обраного методу аналізу. Тепер, коли визначені методи відбору факторів і технологія розшарування множини асортиментних позицій продуктового портфелю на окремі кластери, можна розробити методичні підходи до оптимізації асортименту продуктового портфеля. Враховуючи, що в теперешній час впровадження будь-якої економічної методики неможливо без автоматизації, існує алгоритм, за яким належить виконувати операції для отримання шуканого результату: оптимізованої структури продуктового портфелю, яка дозволяє отримати максимальний прибуток при заданому рівні ризику. На першому етапі визначимо масиви даних, які підлягають математичній обробці. Отже, маємо такі вихідні дані: S_1, S_2, \dots, S_N — досліджувана множина асортиментних позицій;

$$\begin{vmatrix} R_{10} & R_{11} & \dots & R_{1T} \\ R_{20} & R_{21} & \dots & R_{2T} \\ \dots & \dots & R_{km} & \dots \\ R_{N0} & R_{N1} & \dots & R_{NT} \end{vmatrix} \quad (8)$$

матриця часток асортиментних позицій S_1-S_N за періоди $[0 ; T]$,
де R_{ij} — частка i за j -й період;

$$\begin{vmatrix} X_{10} & X_{11} & \dots & X_{1T} \\ X_{20} & X_{21} & \dots & X_{2T} \\ \dots & \dots & X_{ij} & \dots \\ X_{K0} & X_{K1} & \dots & X_{KT} \end{vmatrix} \quad (9)$$

матриця факторів X_1 - X_K за періоди $[0 ; T]$,
де X_{ij} — значення фактора X_i за j -й період [1];

Тепер необхідно визначити частки m_1, \dots, m_N існуючих в продуктовому портфелі асортиментних позицій з метою максимізації доходності в наступному періоді:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^N m_i \cdot ER_i \rightarrow \max \\ E\sigma_\pi = \sigma_\pi^* \end{cases} \quad (10)$$

де рівень доходності R_i вираховується як відношення очікуваної в звітному періоді фактичної ціни виду продукції S_i до попередньої (або запланованої) в момент формування портфелю за вирахуванням одиниці. Так, доходність за місяць в момент часу $t=1$ вираховується таким чином [1]:

$$R_{i1} = \frac{Pr_{i1}}{Pr_{i0}} - 1 \quad (11)$$

Розробимо алгоритм оптимізації продуктового портфелю з застосуванням кластерного аналізу. Такий алгоритм можна умовно розподілити на чотири стадії:

- 1) Розшарування множини асортиментних позицій на окремі кластери;
- 2) Визначення факторів, які впливають на склад кожного кластеру;
- 3) Прогнозування динаміки відібраних факторів;
- 4) Визначення найбільш перспективних груп на основі співставлення дендрограм для сукупності проаналізованих підприємств;
- 5) Визначення оптимального набору асортиментних позицій та їх частки в продуктовому портфелі для забезпечення максимізації доходності.

Тепер розглянемо ці стадії детальніше:

1. Стадія розшарування множини асортиментних позицій на окремі кластери починається з формування таблиці евклідових відстаней між ними.

Дві асортиментні позиції з найменшими відстанями об'єднуються в кластер, і середню частку якого і середню доходність можна вирахувати за формулою середньої арифметичної, після чого процедура повторюється. Процес об'єднання в кластери припиняється, коли мінімальна відстань між групами перебільшить критичне значення [2]:

$$r_{кр} = \sqrt{T} \quad (12)$$

В результаті такої процедури, замість «випадкової» множини асортиментних позицій, отримуємо набір впорядкованих кластерів, об'єднаних на основі загальних тенденцій. При цьому досягається відразу дві важливі цілі: по-перше, значно скорочується кількість змінних, що в значній мірі спрощує розрахунки, а по-друге, зменшується частка впливу випадкових факторів, які можуть в окремі моменти часу корелювати з часткою та доходністю окремих видів продукції. В межах кластеру за

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

рахунок виконаної диверсифікації ймовірність випадкових збігів зменшується в багато разів, що надає можливість більш чітко визначити фактори, які реально впливають на структуру та доходність.

2) Для того, щоб обрахувати величину впливу кожного фактора на відповідний кластер, представимо доходність по кластерам в наступному вигляді:

$$R'_t = F_1 \cdot X_{1t} + F_2 \cdot X_{2t} + \dots + F_k \cdot X_{kt} + \varepsilon_t \quad (13)$$

де F_i — коефіцієнт фактора X_i в рівнянні множинної регресії, ε_t — помилка в період часу t [2]. При цьому величина T повинна значно (не менше ніж в п'ять разів) перевищувати кількість факторів k . Значущі фактори відбираються за допомогою методу із застосуванням коефіцієнтів послідовної детермінації. Фактори відбираються послідовно, а вибір визначається шляхом максимізації коефіцієнта:

$$r_i^2 = R_i^2 - R_{i-1}^2 = r_{yx_1x_2\dots x_i}^2 - r_{yx_1x_2\dots x_{i-1}}^2 \quad (14)$$

Процес додавання факторів продовжується до того моменту, доки максимальний скорегований коефіцієнт послідовної детермінації не стане від'ємною величиною. Для будь-якої відібраної кількості факторів коефіцієнти F_1, F_2, \dots, F_k розраховуються таким чином, щоб мінімізувати суму квадратів помилок регресії за період бази прогнозу [2]:

$$\sum_{t=0}^T \varepsilon_t^2 \rightarrow \min \quad (15)$$

Цієї мети можна досягти шляхом математичних перетворень матриці факторних ваг. На сьогоднішній день існує низка програмних пакетів, які дозволяють виконувати такі розрахунки з високою швидкістю і за короткий час. Результатом реалізації цього алгоритму є отримання формул множинної регресії для кожного кластера, з допомогою яких, спираючись на статистичні дані про динаміку факторів, можна отримати прогноз розвитку доходності кластерів на наступний період.

4. Четвертий етап буде присвячений переходу від вивчення загальних кластерних тенденцій до розрахунку індивідуальних рівнянь регресії для кожної асортиментної позиції. Розрахунок очікуваної доходності і ступеня ризику для кожної асортиментної позиції. При цьому розрахуємо кореляцію доходності із середньою доходністю по кластеру. В даних розрахунках доцільно застосувати бета-коефіцієнт:

$$\beta_i = r_{ic} \cdot \frac{\sigma_i}{\sigma_c} \quad (16)$$

де r_{ic} — коефіцієнт кореляції між доходністю окремого виду продукції та середньою доходністю кластера, до якого вона належить, σ_i та σ_c — відповідно їх середньоквадратичні відхилення [3].

Після розрахунку бета-коефіцієнта доходність кожного із досліджуваних видів продукції можна буде передбачити за допомогою такого рівняння регресії:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i \cdot \tilde{R}_{ct} + \varepsilon_{it} \quad (17)$$

а очікувана в наступному періоді доходність буде визначатись за формулою:

$$E_T R_{it+1} = \alpha_i + \beta_i \cdot E_T \tilde{R}_{ct+1} \quad (18)$$

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

При цьому коефіцієнт невизначеності для досліджуваної продукції:

$$k_{nd} = 1 - r_{ic}^2 \quad (19)$$

а величина ризику —

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (ER_{it} - R_{it})^2}{T}} \quad (20)$$

5. Після всіх проведених розрахунків отримуємо для кожної асортиментної позиції величину очікуваної доходності. Тепер задачу можна звести до визначення частки асортиментної позиції в продуктовому портфелі з метою максимізації доходності:

$$\sum_{n=1}^N (E_T R_{n,T+1}) \rightarrow \max \quad (21)$$

$$\sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N m_i m_j V_{ij}} = \sigma_{\pi} \quad (22)$$

де m_i — частки $\sum_{i=1}^N m_i = 1$.

Висновки. Кластерний аналіз включає в себе набір різних алгоритмів класифікації. Загальне питання, яке задають дослідники різних областей полягає в тому, як організувати дані спостережень в наглядні структури. Кластерний аналіз необхідний для класифікації інформації, з його допомогою можна структурувати змінні і дізнатись, які з них поєднуються в першу чергу, а які слід розглядати окремо. Велика перевага цього методу полягає в тому, що він дозволяє провести групування не за однією ознакою, а за набором різних ознак. Запропонована методика дозволяє оптимально розв'язати відразу дві важливіші проблеми: розширення множини асортиментних позицій на окремі однорідні групи, а також виявлення факторів впливу зовнішнього середовища, які впливають на групи з послідовним знаходженням факторних ваг. Це дозволяє уникнути штучної дискретності, яка виникає при жорсткому відборі факторів зовнішнього середовища та сортуванні видів продукції виключно за асортиментними агрегатами. Технологія портфельної оптимізації дозволяє формувати продуктовий портфель на основі обраного ступеня ризику та прогнозів змін основних факторів. Не менший практичний інтерес представляє порівняння існуючого продуктового портфеля з еталонним портфелем в розрізі обраних факторів, що дозволяє виявити та оцінити переваги і недоліки досліджуваного асортименту, користуючись при цьому кількісними критеріями.

ЛІТЕРАТУРА

1. Олдендерфер М.С., Блэифилд Р.К. Кластерный анализ / Факторный, дискриминантный и кластерный анализ: пер. с англ.; Под. ред. И.С. Енюкова. — М.: Финансы и статистика, 2002 — 215 с.
2. Таганов Дмитрий. SPSS: статистический анализ в маркетинговых исследованиях. — П., 2005. — 192 с.
3. Шморгун Н.П., Головки В.І. Фінансовий аналіз: Навч. посіб. — К.: Центр навчальної літератури, 2006. — 450 с.

Н. Тихонова

**Использование кластерного анализа для проектирования
продуктового портфеля мясоперерабатывающих предприятий**

В статье рассматриваются следующие проблемы: проектирование продуктовых портфелей предприятий мясоперерабатывающей отрасли, определение с максимальной степенью точности существенных факторов, влияющих на производство колбасных изделий, составление научно обоснованного прогноза динамики «поведения» составляющих продуктового портфеля мясоперерабатывающих предприятий, основываясь на изучении этих факторов формирование оптимального продуктового портфеля, который позволяет учитывать современные тенденции в сфере классификации продуктов питания.

Для решения этих вопросов предлагается применение кластерного анализа, как наиболее удачного метода построения классификаций и оптимизации структуры продуктовых портфелей предприятий. Учитывая особенности и преимущества этого метода, представляется перспективным его применение для моделирования и оптимизации продуктового портфеля именно мясоперерабатывающих предприятий.

Ключевые слова: продуктовый портфель, кластерный анализ, однородные группы, концепция здорового питания, факторы влияния.

N. Tichonova

**Using of cluster analys for projecting product portfolios
of meat processing factories**

In the article there are opened such problems: — projecting product portfolios of meat processing factories; — figuring out, with highest level of accuracy, main factors, which have influence on manufacturing sausage products; — making substantiate forecast of the dynamic of conduction of components in product portfolios of meat processing factories, based on discovering this factors; — forming optimally product portfolio, which helps to use modern ways in the sphere of classification food products.

For making this problems open we propose to use cluster analyze, as the best one for making classifications and structure optimizations product portfolios of factories. Because of advantages of this method we can be convinced of its usefulness in the future for modeling and optimizing product portfolios exactly in meat processing factories.

Key words: product portfolio, cluster analyze, similar groups, conception of healthy nutrition, influence factors.

e-mail: juzik_n@mail.ru

Надійшла до редколегії 25.01.2012

УДК 330.341.1

*О.М. Петухова, канд. екон. наук,
Г.В. Сілакова, канд. екон. наук
Національний університет
харчових технологій*

ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВ

Визначено основні аспекти ефективного управління інноваційною діяльністю підприємств. Обґрунтовано важливість формування системи управління інноваційною діяльністю підприємства як сукупності елементів, що знаходяться у взаємозв'язку і впливають на ефективність інноваційного процесу. Охарактеризовано етапи процедури управління інноваціями. Визначено основні вимоги до створення системи управління інноваційною діяльністю підприємства. Підґрунтям функціонування системи управління інноваційною діяльністю підприємства визначено ресурсне (матеріально-технічне, кадрове, фінансове тощо), нормативне та інформаційне забезпечення. Запропоновано склад та досліджено основні складові елементи системи управління інноваційною діяльністю підприємств.

Ключові слова: інновації, інноваційна діяльність, управління, процедура управління, система управління.

В сучасних умовах розвитку економіки важливим чинником забезпечення ефективного довгострокового функціонування підприємств є успішне здійснення інноваційної діяльності, яка дозволяє значною мірою забезпечити його техніко-технологічний та економічний розвиток. З цією метою необхідно підвищувати інноваційну активність підприємства, нарощувати інноваційний потенціал і здійснювати систематичне планування, розробку і впровадження інновацій. Водночас загальновідомо, що впровадження інновацій вітчизняними підприємствами здійснюється, як правило, час від часу, не на постійній основі. Однією із головних причин низької інноваційної активності підприємств, поряд із браком ресурсів, є відсутність належно організованої системи управління інноваційною діяльністю підприємства. В умовах динамічного розвитку економіки формування такої системи управління є актуальним завданням економічної науки та практики господарювання підприємств.

Динамічна трансформація умов господарювання породжує пошук шляхів ефективного розвитку на базі інноваційного підходу до управління, що нині стало об'єктом пильної уваги всієї економічної науки.

Дослідженням проблем управління інноваційною діяльністю займаються багато вчених, зокрема О. Алімов, Е. Андерсен, В. Беседін, Л. Водачек, О. Водачкова, А. Гальчинський, В. Галушко, В. Геєць, О. Гудзинський, О. Дацій, Дж. Досі, П. Друкер, М. Зубець, С. Кваша, М. Кісіль, О. Крисальний, П. Лайко, О. Мендрул, Дж. С. Меткалф, Р. Нельсон, С. Онишко, П. Саблук, Б. Санто, Р. Солоу, П. Стонеман, А. Сухоруков, Ш. Тацано, Б. Твісс, В. Трегобчук, С. Уінтер, Л. Федулова, І. Федулова, М. Хучек, Д. Черваньов, О.О. Школьний, Й. Шумпетер тощо.

Незважаючи на значну кількість робіт у сфері управління інноваційною діяльністю, слід визнати наявність ще багатьох невирішених проблем. Зокрема, в Україні відсутні підходи щодо комплексного дослідження питань управління інноваційною діяльністю підприємства, а також не приділяється належної уваги формуванню системи управління цією діяльністю. Таким чином особливого значення в сучасних умовах набуває вивчення і аналіз існуючих зарубіжних теорій і практики управління інноваціями та їх розвитку відповідно вітчизняних умов господарювання.

Формування і розвиток інноваційних систем проходить в постійно мінливому інноваційному середовищі, яке є джерелом інноваційних ідей, розробки інновацій-

© Петухова О.М., Сілакова Г.В., 2012

них проектів, їх реалізації та супроводу, пошуку джерел фінансування інновацій, аналізу ефективності проектів, які об'єднуються поняттям інноваційної діяльності.

Оскільки інноваційна діяльність спрямована на використання результатів наукових досліджень і розробок для розширення й оновлення номенклатури та поліпшення якості продукції (товарів, послуг), вдосконалення технології їх виготовлення з наступним впровадженням та ефективною реалізацією на внутрішньому і зарубіжних ринках, то необхідними умовами для ефективного управління нею є: створення сприятливих умов, стимулюючи пошук і освоєння нововведень; визначення пріоритетних напрямів інноваційної діяльності відповідно до стратегічного плану, причому провідна роль в організації інновації належить вищому керівництву; орієнтація інноваційної діяльності на потреби ринку; реорганізація системи управління підприємством з урахуванням розвитку інноваційних структур [1].

Управління інноваційним процесом — невід'ємна складова діяльності сучасного підприємства, що охоплює планування, організування та стимулювання інноваційної діяльності, реалізацію інноваційних проектів, розрахованих на отримання конкурентних переваг і зміцнення ринкових позицій підприємства [2].

Управління інноваційною діяльністю дозволяє цілеспрямовано забезпечувати стійке функціонування і розвиток підприємства. Стійкість розвитку підприємства є динамічною характеристикою і означає здатність підприємства до постійної зміни та адаптації до умов зовнішнього і внутрішнього середовища, визначається прогресивними технологіями виробництва, оптимальним забезпеченням ресурсами та активами, використанням ефективних методів управління і оцінюється інтегральною результативною ефективністю інноваційного управління.

На наш погляд, організацію управління інноваційною діяльністю підприємства у найбільш загальному розумінні можна представити у вигляді, зображеному на рис. 1. При цьому управління інноваціями має бути спрямоване на підвищення інноваційної активності, створення інноваційного середовища всередині підприємства, поліпшення якості менеджменту інновацій і, як наслідок, зростання ефективності функціонування підприємства в цілому.

Всі елементи схеми взаємопов'язані між собою і чутливі до різного роду змін кон'юнктури ринку та стратегії розвитку підприємства.

Будь-яке підприємство починає інноваційну діяльність з чіткого визначення місії, цілей та стратегії у відповідності зі специфікою галузі. Цілі і завдання інноваційної діяльності мають збігатися з місією, цілями і стратегією розвитку підприємства в цілому. Інноваційна діяльність відноситься до розряду стратегічних завдань розвитку підприємства, і тому визначення пріоритетності має виходити з базових параметрів стратегії управління. Місія в даному випадку є визначальним елементом для встановлення пріоритетів на всіх організаційних рівнях.

Внаслідок множинності цілей управління інноваційною діяльністю на підприємстві з метою їх реалізації необхідно формувати систему управління інноваційною діяльністю — підсистеми її системи управління, спрямованої на розробку та реалізацію інноваційної стратегії і досягнення відповідних цілей і завдань, що включає в себе організаційну структуру та сфери відповідальності, планування, практичні методи, процедури, процеси і ресурси.

Система управління інноваційною діяльністю підприємства являє собою сукупність елементів, що знаходяться у взаємозв'язку і впливають на процес інноваційної діяльності та спрямована на досягнення поставлених цілей, в рамках певних принципів і методів управління даним процесом. Діяльність, що реалізується у межах цих елементів, може бути представлена у вигляді процесу, підпроцесів та операцій. Крім того, елементи системи взаємодіють між собою, і при цьому також взаємодіють різні підрозділи підприємства. В процесі такої взаємодії можуть виникати між функціональні бар'єри, зони безвідповідальності і перетину повноважень, а головне завдання управління полягає у їх ліквідації або мінімізації в результаті управління системою процесів підприєм-

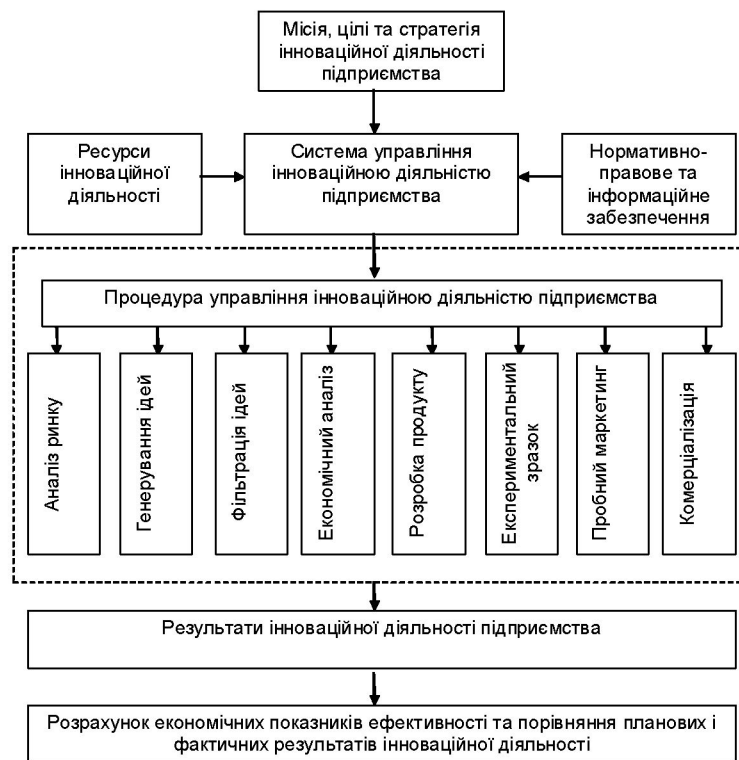


Рис. 1. Схема організації управління інноваційною діяльністю на підприємстві

ства як єдиним цілим. Так, для побудови системи управління інноваційною діяльністю можуть бути застосовані процесний та системний підходи.

Таким чином, система управління інноваційною діяльністю підприємства має багатогранний, багатоплановий характер, втілюючи у собі єдність технологічних, організаційних і соціальних інструментів.

Функціонування системи управління інноваційною діяльністю підприємства відбувається на основі ресурсного забезпечення (матеріально-технічного, кадрового, фінансового тощо), встановлених нормативних документів, правил, інструкцій (положення про підрозділи, посадові інструкції тощо) та інформаційного забезпечення (систематична реалізація процедур збору, аналізу, використання і розповсюдження інформації із зовнішніх та внутрішніх джерел, що забезпечує ефективну ідентифікацію потреби в інноваціях та прийняття управлінських рішень).

Процедура управління інноваційною діяльністю підприємства включає в себе [3]: аналіз ринку, генерування ідей, фільтрація ідей, економічний аналіз, розробка продукту, експериментальний зразок, пробний маркетинг, комерціалізація. Успішне відпрацювання вказаної процедури дозволяє отримати комплект конструкторської документації для тиражування нової розробки і знизити ризик отримання незадовільного результату від комерційної реалізації проекту.

Під час проведення аналізу ринку виявляються існуючі та потенційні майбутні потреби в інноваційному продукті, а також можливість створення нових потреб.

Етап генерації ідей являє собою процес пошуку можливостей створення нових товарів (послуг). Він включає визначення джерел нових ідей і методів їх генерації.

ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

На цьому етапі доцільно збирати будь-які ідеї без будь-якої критики. Після виділення ідей потенційних товарів, проводять їх фільтрацію, щоб виключити з подальшого розгляду малопривабливі. Як правило, така фільтрація здійснюється за допомогою методу експертних оцінок.

Економічний аналіз ідей продукту, що залишилися, проводять детально, оскільки наступний етап — розробка продукту — є достатньо дорогим і тривалим. Тому економічний аналіз дозволяє вчасно усунути малоефективні варіанти з подальшого розгляду. Етап розробки продукту являє собою тривалий процес наукових досліджень, розробки конструкторської документації та проведення системи випробувань із залученням значної кількості ресурсів підприємства.

Пробний маркетинг дає можливість оцінки просування і розподілу продукту в невеликих масштабах. Він надає додаткову інформацію напередодні комерційної реалізації та може значно підвищити ймовірність її успіху. Слід зазначити, що навіть на цій пізній стадії половина розроблених товарів не задовольняє критерію придатності для випуску в національних масштабах. У разі прийняття споживачами нового продукту та проведення грамотної маркетингової політики, комерційна реалізація розробленого продукту може вважатися успішною.

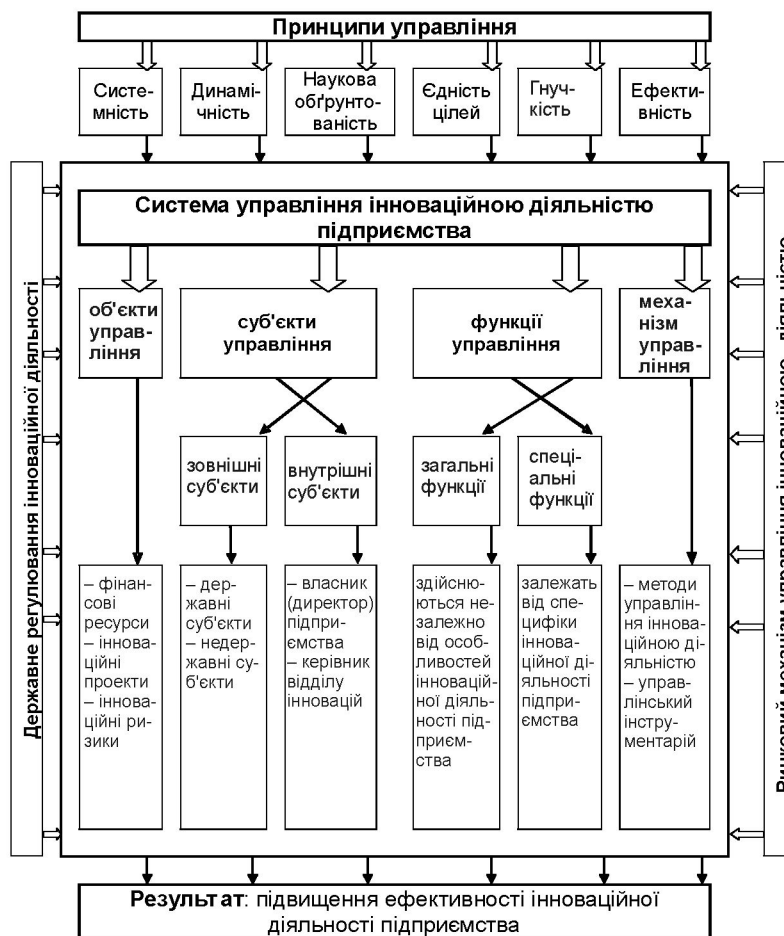


Рис. 2. Система управління інноваційною діяльністю підприємства

Заключним етапом управління інноваційною діяльністю підприємства є розрахунок економічних показників ефективності і порівняння планованих і фактичних результатів інноваційної діяльності підприємства. Залежно від отриманих результатів виникає потреба в активізації інноваційної діяльності та підвищенні якості менеджменту на основі створення на підприємстві інноваційного середовища.

В залежності від результатів, виявлених у процесі контролю і моніторингу інноваційної діяльності, може виникнути необхідність повторення циклу «PDCA» («Plan-Do-Check-Act» — планування-дія-перевірка-коригування) з метою більш ретельного проведення певного заходу.

Головною складовою організації управління інноваційної діяльності на підприємстві є система управління інноваціями. Основними вимогами до створення системи управління інноваційною діяльністю підприємства є: інтеграція у систему стратегічного планування і управління; ґрунтовність на апробованих методологічних підходах — процесному та системному, циклі «PDCA»; врахування специфіки ієрархічності систем управління підприємством, прийнятої практики планування та прийняття управлінських рішень; гнучкість структури, яка адаптується до стратегії і цілей, рівня розвитку, масштабу інноваційної діяльності підприємства.

Система управління інноваційною діяльністю підприємства є відкритою системою, формується під впливом факторів зовнішнього середовища і включає: об'єкти управління, суб'єкти управління, функції управління та механізм управління (рис. 2). Відповідно до правил формування відкритої інноваційної системи управління інноваційною діяльністю будується на принципах системності, динамічності, наукової обґрунтованості, єдності цілей, гнучкості та ефективності.

Об'єктами управління інноваційною діяльністю є об'єкти, на які спрямований керуючий вплив суб'єктів управління: фінансові ресурси, інноваційні проекти підприємства, інноваційні ризики та інші об'єкти.

Суб'єкти управління інноваційною діяльністю — це особи, що приймають рішення, пов'язані з управлінням інноваціями й інноваційною діяльністю на підприємстві. Їх поділяють на дві групи: зовнішні та внутрішні. Зовнішні суб'єкти перебувають за межами підприємства і впливають на ефективність інноваційної діяльності підприємства. Це можуть бути як державні, так і недержавні суб'єкти. Діяльність внутрішніх суб'єктів управління інноваційною діяльністю безпосередньо пов'язана з конкретним підприємством (як правило, це власник або директор підприємства, керівник відділу інновацій тощо).

Системі управління інноваційною діяльністю підприємства притаманні певні функції. Загальні функції управління інноваційною здійснюються системою управління незалежно від умов й особливостей інноваційної діяльності підприємства. До них відносяться: збір, обробка й систематизація інформації, стимулювання інноваційної активності, планування інноваційної діяльності, її аналіз, контроль тощо.

Спеціальні функції управління інноваційною діяльністю залежать від специфіки інноваційної діяльності підприємства, його фінансового потенціалу, конкретних інноваційних проектів, пов'язаних з ними ризиків

Для забезпечення ефективного функціонування системи управління інноваційною діяльністю необхідно формувати організаційну структуру, яка повинна включати осіб, що приймають рішення, а також постійно діючі та тимчасові суб'єкти управління діяльністю, яких доцільно долучати для активізації інноваційної діяльності. Тому система управління інноваційною діяльністю підприємства передбачає: створення на вищому рівні спеціалізованих підрозділів; створення центральних служб координації; виділення цільових проектних груп або центрів з розробки нової продукції; підвищення ролі відділів НДДКР, лабораторій, наукових центрів, що займаються інноваційною діяльністю; створення венчурних підрозділів і спеціальних фондів стимулювання інноваційної діяльності; організацію консультаційної допомоги з питань нововведень; створення спеціальних галузевих лабораторій із проблем освоєння

нових технологій. Також необхідно постійно здійснювати навчання та розвиток керівництва й персоналу підприємства як основного джерела нових знань та компетенцій. Лідерство керівництва та долучення персоналу до інноваційної діяльності повинно бути на основі взаємозв'язку показників ефективності управління цією діяльністю та системи стимулювання.

Функціонування системи управління інноваційною діяльністю забезпечує механізм управління, в межах якого формуються методи та інструменти управління. До основних методів та інструментів управління інноваційною діяльністю підприємства відносяться: управління інноваціями як потоком; розробка нового продукту; Stage-Gate-процес та його модифікації (Stage-Gate Xpress та Stage-Gate TD); портфельний менеджмент; методи відбору проектів (метод ECV (Expected Commercial Value), «тривимірна» карта проектів, кругова діаграма); «мозковий штурм», методологія TRIZ, управління знаннями; відбір ідей, технологічний аудит, технологічний моніторинг, трансфер технологій, управління змінами; зовнішній та внутрішній аналіз; SWOT-аналіз; складання сценаріїв; метод Делі, бенчмаркінг; метод критичних технологій; дорожні карти; самооцінка тощо.

Елементи системи управління інноваційною діяльністю можуть бути декомпозовані до елементів більш низького рівня, які в свою чергу можуть бути представлені у вигляді вимог, реалізація яких спрямована на забезпечення ефективної інноваційної діяльності підприємства.

Висновки. Необхідною умовою інноваційного розвитку вітчизняних підприємств є формування системи управління, що дозволяє структурувати, систематизувати та підвищити ефективність інноваційної діяльності підприємства. Запропонована система управління інноваційною діяльністю може бути інтегрована в існуючу ієрархічну систему управління підприємства. Застосування широко використовуваних і апробованих управлінських технологій і процесного і системного підходів, циклу «PDCA» сприятиме створенню ефективно діючої системи управління інноваційною діяльністю, дозволить гармонізувати інноваційну діяльність з іншими напрямками діяльності підприємства та забезпечить його потребу в технічному, технологічному і організаційному розвитку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кошкин Л.И. Менеджмент на промышленном предприятии: учеб. пособ. / Кошкин Л.И., Хачатуров А.Е., Булатов И.С. — Электронная версия, «Эколайн», 2000. — 125 с.
2. Йохна М.А. Економіка і організація інноваційної діяльності: навч. посіб. / М.А. Йохна, В.В. Стадник. — К.: Видавничий центр «Академія», 2005. — 400 с.
3. Петухова О.М. Сучасні підходи до управління інноваційною діяльністю підприємств / О.М. Петухова, Г.В. Сілакова // Наук. праці Нац. ун-ту харч. технологій. — 2011. — № 39. — С. 139–144.

О.М. Петухова, А.В. Сілакова

Формирование системы управления инновационной деятельностью предприятий

Определены основные аспекты эффективного управления инновационной деятельностью предприятий. Обоснована важность формирования системы управления инновационной деятельностью предприятия как совокупности элементов, находящихся во взаимосвязи и влияющих на эффективность инновационного процесса. Охарактеризованы этапы процедуры управления инновациями. Определены основные требования к созданию системы управления инновационной деятельностью предприятия. Основой функционирования системы управления инновационной деятельностью предприятия определено ресурсное (материально-тех-

ническое, кадровое, финансовое и т.д.), нормативное и информационное обеспечение. Предложены состав и исследованы основные составляющие элементы системы управления инновационной деятельностью предприятий.

Ключевые слова: инновации, инновационная деятельность, управление, процедура управления, система управления.

O. Petukhova, A. Silakova

Formation control system of enterprises innovative activity

The article defines the main aspects of effective management of enterprises innovation activities. It also proves the importance of forming a system of innovative activities of the enterprise as a set of elements that are related to each other and influence the effectiveness of the innovation process. The paper characterizes the stages of innovation procedures. The author determines the basic requirements to the creation of innovative activity of the company's management system. The basis of the system of innovation activities of enterprises defines resources (logistics, personnel, financial, etc.), regulation and information support. The article offers the structure and researches the basic elements of managing innovative activities of enterprises.

Key words: innovations, innovative activity, management, procedure of management, control system.

e-mail: ompetukhova@bigmir.net

Надійшла до редколегії 01.03.2012 р.

УДК 338.439.5

*В.І. Ємцев, канд. екон. наук,
доцент
Національний університет
харчових технологій*

**КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТЬ
ПІДПРИЄМСТВ ЯК ФАКТОР
ІННОВАЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ**

Не зважаючи на велику кількість правових документів та державних програм з питань інноваційної діяльності, по значенню глобального індексу конкурентоспроможності у 2011 (WEF Global Competitiveness Index), Україна займає лише 89 місце з 139 країн у світовому рейтингу конкурентоспроможності економік, та за останніх 5 років погіршила своє місце в рейтингу на 16 пунктів (у 2007 р. — 73). Тому виникає необхідність в аналізі стану, шляхів підтримки та напрямів розвитку конкурентоспроможності підприємств за рахунок активізації інноваційної діяльності в Україні.

В статті проведено аналіз сучасного стану та взаємозв'язку складових інноваційної діяльності, наведено основні чинники, що впливають на рівень конкурентоспроможності підприємств в сучасних умовах обмеження інвестиційних ресурсів на підприємствах харчової промисловості України.

Ключові слова: інноваційна діяльність, конкурентоспроможність підприємства, сировинна база, результати.

Постановка проблеми у загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. За словами М. Портера, фірма повинна створювати нові переваги, щонайменше, з такою швидкістю, з якої конкуренти можуть копіювати наявні. [1] Важливо чітко розуміти, що в сучасному світі підприємство — лише один із фрагментів набагато більш довгого ланцюжка «ресурс — підприємство — продукт — споживач». Закономірності формування сучасних ланцюжків створення споживчої цінності обумовлюють важливість інновацій при побудові конфігурацій не тільки внутрішніх, але й зовнішніх логістичних зв'язків підприємства. Багато тих можливостей, що забезпечують формування споживчої цінності, перебувають на стиках між ланками, які складають цей ланцюжок. Більш того, цінність для споживача створюється чотирма способами — поліпшення якості, обслуговування, скорочення витрат для споживача й скорочення циклу. Початком для проведення оцінки ефективності ланцюжка формування цінності може бути з'ясування того, що відноситься до процесів, які формують цінність продукту для споживача. Саме тому інновації стають основним фактором утримання конкурентних переваг і забезпечення конкурентоспроможності підприємств.

Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми. Теоретичні проблеми розвитку конкурентоспроможності розглядаються в роботах: П. Друкера, М. Мескона, М. Портера, а також багатьох вітчизняних вчених А. Воронкової, В. Геєця, В. Горбатова, Б. Кваснюка, І. Крюкової та інших вчених. [1—6] Проблеми формування конкурентоспроможності підприємств в молочній та м'ясній галузях АПК розглядаються в дослідженнях В. Андрійчука, О. Драган, С. Кваши, М. Калінчик, Т. Мостенської, П. Саблука, І. Топіхи, О. Шпичак.

Проте деякі проблеми і дотепер не мають остаточного наукового розв'язання. Удосконалення потребують теоретичні засади формування й підвищення конкурентоспроможності продукції, що, в свою чергу, вимагає обґрунтування методологічних і методичних підходів, які уможливають об'єктивніше оцінювання та аналіз економічних процесів, що відбуваються у м'ясній галузі, й визначення векторів їх розвитку.

© Ємцев В.І., 2012

Метою статті є необхідність визначення сучасного стану, взаємозв'язку складових ланцюжка «ресурс — підприємство — продукт — споживач», а також шляхів покращення ефективності його функціонування в умовах обмеження всіх видів ресурсів.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Будь-яке підприємство у своїй діяльності, свідомо чи ні, керується певною системою цілей. Одержання прибутку — одна із цілей вищого порядку. Для досягнення цієї мети підприємство визначає конкретні цілі більш низького порядку, тобто має місце дерево цілей ієрархічної підпорядкованості. Серед загальних цілей другого порядку можна виділити зростання масштабів виробництва, частки ринку, стабілізацію положення на ринку тощо. Досягнення цих цілей залежить від рівня конкурентоспроможності підприємства — основного критерію і умови їхнього стійкого розвитку в умовах ринкових відносин, конкуренції й глобалізації.

Розвиток конкурентоспроможності переробних підприємств суттєво залежить від наявності достатньої кількості якісної сировини. На сьогодні недостатній рівень розвитку вітчизняної сировинної бази для виробництва харчових продуктів є ключовою проблемою забезпечення продовольчої безпеки населення країни окремими видами продовольства та формування і розвитку конкурентоспроможності переробних підприємств.

Міжнародними науковими установами та МОН України запропоновано визначити рівень розвитку країни, рівень життя населення, задоволення потреб його у продуктах харчування та інших товарах і послугах оцінювати за допомогою відповідного індексу. Так, індекс сталого розвитку (Іср) визначають як суму індексів: економічного (Іекр), екологічного (Іер), людського (Ілр) та соціального розвитку (Іср). У свою чергу кожен з цих індексів обчислюється з використанням відомих у міжнародній практиці індексів та індикаторів. [7]

Деякі автори пропонують розраховувати індекс задоволення потреб у продуктах харчування за формулою [8]:

$$I_{зпх} = \frac{\sum_{i=1}^m I_i}{n} \quad (1)$$

де $I_{зпх}$ — індекс задоволення потреби у продуктах харчування; I_i — індекс задоволення потреб в i -й групі продуктів харчування; n — число груп продуктів харчування.

При розрахунках за залежністю (1) індекс задоволення потреб в i -групі продуктів харчування (I_i) визначається як співвідношення фактичного споживання продуктів харчування відповідної групи до раціональної норми.

Аналіз проведених розрахунків забезпечення населення України продуктами харчування (табл. 1) свідчить, що має місце суттєве недоспоживання до раціональної норми білкових продуктів харчування. Так, у 2010 році індекс задоволення потреб у м'ясі й м'ясопродуктах становив лише 0,492, молока та молочній продукції — 0,495, яєць — 0,75, у фруктах, ягодах, горіхах, винограді — 0,467, що свідчить про недоспоживання населенням продуктів цих груп. [9]

Дослідження показали, що рівень задоволення потреб споживачів у харчових продуктах, при інших рівних умовах, залежить від стану родинного бюджету, який характеризує купівельну спроможність родин, можливість раціонального забезпечення життєвих потреб, які впливають на рівень життя населення. Наразі збільшення сукупних витрат домогосподарств на придбання необхідного для життя зумовлене, насамперед, не поліпшенням якісних і кількісних показників рівня життя населення, а в основному зростанням цін на продукти харчування, товари та послуги. Аналіз структури витрат свідчить, що більша їхня частина спрямовується для закупівлі продовольства — найнеобхіднішої основи існування людини. Так у 2010 році

ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

зазначена стаття витрат становила з розрахунку на одне домогосподарство 1464,80 грн, або 53,2 % сукупних витрат на місяць, у тому числі: у міських поселеннях — 1489,23 грн, або 51,1 %, а в сільській місцевості — 1409,97 грн, або 58,9 % [10]

Таблиця 1. Споживання основних продуктів харчування у середньому на душу населення України на місяць по роках

Продукти харчування	Раціональна норма споживання, кг/місяць	1990		2000		2005		2010	
		Фактично споживання, кг/міс.	Індекс задоволеності потреб	Фактично споживання, кг/міс.	Індекс задоволеності потреб	Фактично споживання, кг/міс.	Індекс задоволеності потреб	Фактично споживання, кг/міс.	Індекс задоволеності потреб
М'ясо і м'ясоспродукти	6,7	5,7	0,850	3,2	0,47	3,5	0,522	3,3	0,492
Молоко й молочні продукти	31,7	31,1	0,981	20,5	0,64	22,5	0,710	15,7	0,495
Риба й рибоспродукти	1,7	1,46	0,859	1,1	0,645	1,7	1,0	1,7	1,0
Яйця, шт.	24,0	22,7	0,946	16,0	0,667	17,0	0,708	18,0	0,750
Цукор	3,2	4,17	1,303	3,5	1,094	3,7	1,156	3,5	1,094
Олія та інші рослинні жири	1,1	0,97	0,882	1,6	1,454	1,9	1,727	1,8	1,636
Картопля	10,3	10,9	1,058	13,0	1,262	12,3	1,194	10,3	1,0
Овочі, баштанні	13,4	8,5	0,634	9,3	0,694	9,0	0,672	10,0	0,746
Фрукти, ягоди, горіхи, виноград	7,5	3,95	0,527	1,9	0,250	1,9	0,253	3,5	0,467
Хліб і хлібоспродукти	8,4	11,75	1,399	11,2	1,333	11,8	1,405	10,9	1,297
Розрахункове значення І _{зпх}			0,968		0,852		0,934		0,897
Індекс Ц _{цх} </			0,867		0,738		0,786		0,795

Для порівняння, у розвинутих країнах світу витрати на продовольчі товари не перевищують 20 % сукупних витрат, а якщо їхня частка становить 30 % і більше, то така сім'я за стандартами розвинутих країн вважається бідною. [11] Недостатнє вживання білків тваринного походження знижує енергетичну цінність харчового раціону, призводить до зниження імунітету людини, зростання випадків захворювання, збільшення смертності та, зрештою, до суттєвого скорочення тривалості життя і тому пошук шляхів поліпшення стану задоволення потреб населення м'ясом та м'ясоспродуктами є актуальним.

Дослідження сучасного стану сировинної бази м'ясопереробних підприємств України показують, що поголів'я великої рогатої худоби за останні двадцять років скоротилося на 81,17 %, свиней — на 59,9 %, птиці — 17,2 % та зберігає, крім птиці, загальну тенденцію до скорочення. Змінилася також структура розподілу поголів'я між сільськогосподарськими підприємствами та господарствами населення. Це співвідношення по ВРХ у 1990 році складало 74 % до 26 %, а у 2011 році — 22 % до 78 % відповідно, по поголів'ю свиней — 72,3 до 27,6 % та 45 до 55 % відповідно, по птиці — 54 до 45 % та 56,3 до 43,7 %. Було знищено велике товарне виробництво та

ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

відбувся перехід до виробництва у приватних та фермерських господарствах, де практично неможливо досягти якості в управлінні цією системою. [9]

Все це ускладнює забезпечення ритмічної поставки сировини на м'ясопереробні підприємства. І хоча господарства населення останнє десятиріччя нарощували виробництво продукції тваринництва, проте вони не змогли компенсувати її недоотримання від сільськогосподарських підприємств.

Через зменшення поголів'я тварин швидкими темпами зменшувалися обсяги виробництва та споживання м'яса (табл. 2).

Таблиця 2. Динаміка поголів'я худоби, птиці, виробництва та споживання м'яса та ковбасних виробів в Україні

Показник	Од. вим	1990	1995	2000	2005	2009	2010	2011
Поголів'я ВРХ	тис. гол	24623	17757	9424	6919	4827	4826	4494
Поголів'я свиней	тис. гол	19427	13144	7652	7253	7577	7576	7960
Поголів'я птиці	млн гол	246	149,8	123,7	162,0	177,5	183,0	203,8
М'ясо у забійній вазі, в т.ч. вироб-во м'яса у сільськогосп. підприємствах	тис. т	4358	2291	1663	1597	1917	2045	2144
	% %	71,2	48,3	26,0	34,1	53,9	54,2	56,7
Ковбасні вироби	тис. т	900	277	167	309	272	281	278
Виробництво м'яса і м'ясних продуктів на душу населення	кг/рік	83,8	44,5	33,6	32,8	41,6	44,6	47,1

Ситуацією скористались іноземні компанії й фірми, організувавши імпорту м'ясопродуктів за нижчими на 18—30 % %, порівняно з вітчизняною продукцією цінами, але не завжди відповідної якості, що позначилося на якості та безпеці кінцевої продукції. В свою чергу, збільшення обсягів імпорту м'яса (табл. 3) завжди призвело до зменшення закупівельних цін на вітчизняну продукцію тваринництва, рентабельність її виробництва та до подальшого зменшення поголів'я тварин. На наш погляд основна причина такого стану в тому, що існує невідповідність у співвідношенні між собівартістю і закупівельними цінами на продукцію тваринництва, а також між відпускними та роздрібними цінами на продукти її переробки. Це призвело до росту збитковості або до низького рівня рентабельності діяльності з вирощування худоби у сільгоспвиробників в Україні, (%)

Шляхом укладання різносторонніх угод, підприємства намагаються забезпечити собі безперервний потік сировини й матеріалів, а також постійний ринок збуту готової продукції та доступ до інформації про роботу попередніх або наступних ланок

Таблиця 3. Динаміка частки імпорту у фонді споживання м'яса а індексу задоволення потреб у м'ясі та м'ясопродуктах

Показник	Од. вим	1990	1995	2000	2005	2009	2010	2011
Потреба в продукції за раціональними нормами	тис. т	3784,0	3752	3720	3712	3688	3680	3656
Фонд споживання м'яса	тис. т	1849	1874	2012	2061	1999	1979	2170
Імпорт м'яса	тис. т	252	278	208	453,6	420	306	317
Питома вага імпорту у фонді споживання	%	13,6	14,8	10,3	22,0	21,0	15,5	14,6
Індекс задоволеності потреб		0,49	0,5	0,54	0,55	0,54	0,537	0,59

технологічного ланцюжка для контролю умов забезпечення виробництва та ринку. Аналіз різних форм господарювання показав, що однією з найефективніших форм розвитку стійких виробничих зв'язків є зворотна вертикальна інтеграція, яка являє собою поєднання в одній фірмі або об'єднанні фірм, підприємств різних галузей виробництва, які є учасниками послідовної обробки сировини чи єдиного технологічного процесу з виготовлення готової продукції. Проте порушення принципів ціноутворення, прозорого та справедливого розподілу прибутку серед учасників процесів виробництва, заготівлі, переробки, зберігання та реалізації м'ясної продукції веде до збитків, зменшує зацікавленість сільгоспвиробників у збільшенні поголів'я та обсягів виробництва продукції тваринництва. З метою забезпечення успішної діяльності існуючих та нових агрооб'єднань пропонується визначати питому вагу вкладу кожного з учасників наскрізного технологічного ланцюжка по принципу «зверху-донизу», взявши за основу ринкову вартість готових виробів та встановлюючи розрахункову ціну для кожної стадії технологічного процесу з урахуванням витрат, рівня рентабельності та ПДВ. На наш погляд, для успішної діяльності любого підприємства, що входить в агрооб'єднання, прийнятним розміром рентабельності від поточної діяльності може бути 10—15 %. [12] Використання запропонованого алгоритму розподілу прибутку дозволить стимулювати сільськогосподарські підприємства та господарства населення до збільшення виробництва м'яса, в тому числі, шляхом укладання договорів контрактації про наступну гарантовану купівлю худоби по заздалегідь визначеним цінам, а переробним підприємствам — отримувати у відповідній рівномірності, ритмічності та пропорційності сировину потрібної якості та в гарантовано необхідних обсягах.

Культура споживання в продовольчій індустрії тісно пов'язана з індивідуалізацією споживання. В раціоні середньостатистичного українця ковбасні вироби продовжують відігравати важливу роль. Розбіжності в споживанні тих чи інших видів цієї продукції залежать лише від віку, достатку і звички. Незважаючи на суттєве підвищення цін на продукцію м'ясопереробних підприємств, ковбасні вироби залишаються продуктом масового попиту. На придбання ковбасних виробів українці витрачають у середньому 6,7 % свого продовольчого бюджету. Напевне тому, що ковбаса насправді є демократичним продуктом харчування та залишається обов'язковим атрибутом повсякденного раціону. В той же час на придбання яловичини, свинини та м'яса птиці витрачається лише 5,1 %. [13]

Ковбасні вироби характеризуються високою харчовою цінністю та наявністю широкого асортименту продукції, яка задовольняє потреби різноманітних категорій споживачів. При цьому важливим аспектом є те, що для ринку ковбасних виробів характерний більш високий рівень конкуренції, ніж для інших продовольчих ринків. Виробники ковбасної продукції також змушені працювати в умовах, пов'язаних з постійним ризиком. З одного боку, ринок ковбасних виробів залежить від сировинної бази, а з іншого боку, особливістю м'ясних виробів як продуктів, оскільки вони швидко псуються та потребують спеціальних умов збереження. Все це веде до специфіки характеру реалізації і становить значну проблему. З цього постає актуальність подовження строку зберігання ковбасних виробів, як інструменту для збільшення прибутку. Для ведення успішного бізнесу у сфері виробництва ковбасних виробів та адекватної оцінки прибутковості впровадження удосконаленої технології, нового обладнання та нових видів продукції підприємствам необхідно чітко орієнтуватися в основних тенденціях ринку.

Таблиця 4. Динаміка рентабельності виробництва продукції тваринництва

Рентабельність виробництва	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010
ВРХ на м'ясо	20,4	-19,8	-42,3	-25,4	-24,1	-32,9	-35,9
Свинина на м'ясо	20,7	-16,8	-44,3	-14,9	0,3	12,1	-7,8
Птиця на м'ясо	17	-18,4	-33,2	24,9	-11,3	-22,5	-4,4

Дослідження ринку виробництва ковбасних виробів за 2000—2011 свідчать про збільшення обсягів виробництва з 167 тис т у 2000 році до 330—335 тис т у 2007—2008 рр., що пов'язано з деякою стабільністю на українському ринку сировини, зростанням поголів'я птиці, а також зменшенням імпорту ковбасних виробів. Про те на сьогоднішній день обсяги виробництва всіх видів ковбасних виробів знизились до 280 тис т, що пояснюється несприятливими тенденціями та значними структурними зрушеннями у вітчизняному виробництві м'ясної сировини, зниженням частки споживання м'яса в раціоні населення та зростаючим рівнем недовіри до виробників м'ясних виробів (сучасний фактор, який виник внаслідок масових фальсифікацій м'ясних продуктів в Україні). [5]

Аналіз структури виробництва ковбасних виробів показав, що найбільша частка в загальному обсязі споживання ковбасних виробів припадає на варену групу і складає в середньому 63 %. В той же час спостерігається падіння обсягів виробництва вареної групи ковбасних виробів відповідно з 72 % до 63 % від загального обсягу виробництва ковбас. [9] На це впливає нетривалий термін реалізації певних видів ковбасної продукції, в основному в сегменті «дешевих виробів», що спричиняє значний відсоток (10—12 %) відкличання продукції (повернення) і зайві матеріальні втрати. Тому збільшення терміну придатності варених ковбас, як сегменту недорогої м'ясної продукції є актуальною з точки зору не лише підвищення рівня безпечності, але і зменшення матеріальних втрат за рахунок зменшення повернень торговими мережами.

Визначення й використання резервів економії суспільної праці, підвищення ефективності, конкурентоспроможності, стабільності й стійкого розвитку виробництва — це мета й зміст інноваційно-інвестиційного розвитку який може реалізуватись у двох взаємопов'язаних напрямках:

1. економне використання ресурсів наявного виробничого потенціалу підприємств;

2. економії на основі вишукування нових можливостей якісного, конкурентоспроможного й ощадливого вдосконалення виробничого й науково-технічного потенціалів підприємств переробних галузей АПК.

Зростання частки підприємства на ринку, в остаточному підсумку, визначається збільшенням масштабів виробництва та витисненням з ринку продукції конкурентів за рахунок появи у продукції підприємства додаткових конкурентних переваг. Тому інноваційні заходи повинні забезпечувати високий рівень технологічних процесів, якості та безпечності продукції, а також відповідність стадії життєвого циклу продукту циклам НДОКР.

Собівартість є основою при формуванні цін на ковбасну продукцію. Від її значення, при інших рівних умовах, безпосередньо залежить і розмір прибутку підприємства. Таким чином основною метою всіх інноваційних заходів є стійке зниження витрат на виробництво ковбас до рівня, що набагато нижче рівня витрат по конкуруючих продуктах та продуктах-замінниках. Для того, щоб знизити собівартість виробництва на підприємстві доцільно застосовувати такі напрями:

1. Забезпечити виробничому процесу безперервне і безперебійне функціонування. Тільки постійне оновлення продукції, освоєння нових технологій, автоматизація виробничого процесу та інші складові дадуть можливість не лише вдосконалювати процес створення продукції, а й знизити собівартість.

Нові технології відіграють важливу роль, застосування нових методів виробництва та нових добавок дають можливість скоротити витрати як на матеріали так і на енергоресурси, витрати часу тощо. Так копчення «рідким димом» дає можливість скоротити час виробництва, прискорити оборот та збільшити обсяг випущеної продукції. Використання бактеріальних культур (стартові культури) при виробництві сирокочених ковбас сприяє швидкому зниженню рН фаршу, внаслідок чого прискорюється реакція кольороутворення фаршу. Значний економічний ефект дає також використання нових кольороутворюючих засобів, дозування таких препаратів досягло 0,3 г на 1кг ковбасної маси.

Новітні добавки для виготовлення емульсій зі свинячої шкірки дають змогу не промивати їх водою, що забезпечує заощадження води, енергоресурсів та скорочення тривалості процесу. Так гідроколоїди (карагенан, камеді гуара, ксантана, та ін.) ефективні у використанні завдяки своїм вологотримуючим, структуроутворюючим, стабілізуючим і згущуючим властивостям виготовленні м'ясної продукції. Використання нової функціональної добавки (наприклад розсільний препарат «Альма Альфа — 50»), що призначається для виробництва шротованих ковбас (подрібнення м'яса 16—25 г) забезпечує насичення фаршу на 50 %. Використання процесу обвалювання м'яса із застосуванням сольових розчинів дає можливість додатково отримати з 1 т кісток 130 кг м'яса. Застосування парного м'яса при виготовленні варених ковбас і сосисок прискорює технологічний процес у зв'язку зі скороченням витримки м'яса в засолі в 6 разів. Використання методу прискороного засолу м'ясної сировини, дозволяє скоротити тривалість досягання м'яса з 48 до 6 годин та знижує потребу у виробничій площі в 1,5—2 рази і витрати праці в 4 рази. Лактатвмісні харчові добавки (молочна кислота, лактати натрію, калію, кальцію, амонію, магнію й заліза) діють як регулятори кислотності, вологотримувальні агенти, стабілізатори. [14]

2. Розширити асортимент ковбасних виробів, оскільки на різну продукцію використовується різна сировина (м'ясо різної якості, різного термічного стану відповідно до типу виробу). Це дозволить комплексно використовувати сировину, що є запорукою зменшення витрат на виробництво.

3. Збільшити продуктивність праці робітників. Цього можна досягти, мотивувавши робітників як морально так і матеріально. Ефективним способом зменшення собівартості виробництва є його автоматизація та безперебійне і безперервне функціонування, що виключає людський фактор, забезпечує якість готового виробу, точний контроль за технологічним процесом, чітке дотримання технологічних параметрів виробництва (тиск, температура, вологість, тривалість процесу та ін.). Але автоматизувати абсолютно все виробництво дуже важко і вимагає великих матеріальних витрат, тому мотивація працівників також має своє місце. Це, по можливості, встановлення відрядної форми оплати праці та інші засоби контролю за виконанням роботи.

4. Скоротити матеріальні витрати. Як відомо, значний ефект у зниженні собівартості досягається за рахунок заощадження сировини, основних, допоміжних та таропакувальних матеріалів, енергоресурсів. Так використання плівкоутворюючих речовин, зберігання продуктів харчування в атмосфері інертних газів замість повітря «упакування з регульованою атмосферою» (modified-atmosphere packing — MAP). зберігають свіжість харчових продуктів, захищають їх від висихання, зниження ваги, втрат вітамінів й ароматичних речовин, а також небажаного впливу навколишнього середовища (окислювання, мікробне зараження й т.п.). [14,15] Скоротити матеріальні витрати також можна за допомогою зменшення транспортних витрат, витрат на збереження сировини та готової продукції, на утримання логістичного ланцюжка (від виробника до споживача).

Застосування цих інноваційних напрямів дозволяє знизити собівартість ковбасного виробництва, збільшити ефективність на підприємствах галузі та збільшити конкурентоспроможність продукції та підприємств.

Висновки. Проведений аналіз сучасного стану підприємств галузі та рівня забезпеченості споживачів м'ясом та м'ясними продуктами підтверджує, що:

1. Має місце суттєве недоспоживання до раціональної норми білкових продуктів харчування. Так, у 2010 році індекс задоволення потреб у м'ясі й м'ясопродуктах становив 0,492 од, молока та молочної продукції — 0,495, яєць — 0,75, у фруктах, ягодах, горіхах, винограді — 0,467. що свідчить про недоспоживання населенням продуктів цієї групи. Недостатнє вживання білків тваринного походження знижує енергетичну цінність харчового раціону, призводить до зниження імунітету людини, зростання випадків захворювання, збільшення смертності та, зрештою, до суттєвого скорочення тривалості життя

2. Рівень задоволення потреб у харчових продуктах залежить від стану родинного бюджету, який характеризує купівельну спроможність родин. В Україні у 2010 році витрати родинного бюджету на придбання продовольства становили: у міських поселеннях — 51,1 %, а в сільській місцевості — 58,9 %

3. Труднощі в діяльності підприємств м'ясопереробної галузі України зумовлені такими факторами, як:

– катастрофічне скорочення поголів'я худоби, внаслідок чого виникає дефіцит вітчизняної сировини;

– зниження обсягів виробництва м'ясних виробів що можна пояснити значною матеріаломісткістю виробництва, складністю технологічного процесу, високим рівнем конкуренції, зниженням платоспроможності населення та рівня споживання м'яса в цілому;

– необхідністю підвищення ступені переробки сировини, що потребує збільшення капіталовкладень у технічне переоснащення виробництва та вдосконалення технологій;

4. Впровадження новітніх технологій та обладнання дозволить підприємствам збільшити обсяг виробництва та зменшити собівартість продукції. Саме інноваційний тип розвитку економіки галузі повинен дозволити відійти від її росту тільки за рахунок форсованого споживання обмежених сировинних ресурсів, що веде в підсумку до поглиблення економічної, сировинної й соціальної кризи. Лише ставка підприємств галузі на розвиток високотехнологічних виробництв дозволить забезпечити підвищення конкурентоспроможності підприємств й стимулювати нову якість їх економічного росту.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Портер М.* Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов / М. Портер. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. — 454 с.

2. *Горбатов В.М.* Конкурентоспособность и циклы развития интегрированных структур бизнеса / В.М. Горбатов. Монография. — Х.: ИД «ИНЖЕК», 2006. — 592 с.

3. *Кваснюк Б.Є.* Конкурентоспроможність національної економіки / Б.Є. Кваснюк. Монографія. Інститут економіки та прогнозування НАН України / . — К.: Фенікс, 2005. — 495с.

4. *Конкурентоспроможність економіки України: стан і перспективи підвищення* / За ред. д-ра екон. наук І.В. Крюкової. — К.: Основа, 2007. — 488 с.

5. *Шнипко А.С.* Конкурентоспроможність України в умовах глобалізації / О.С. Шнипко; НАН України; Ін-т екон. та прогноз. — К., 2009. — 456 с.

6. *Конкурентоспроможність української економіки* / За ред. Акад. НАН України В.М. Гейця, акад. НАН України В.П. Семиноженка, чл.-кор. НАН України Б.Є. Кваснюка. — К.: Фенікс, 2007. — 556 с.

7. *Згуровський М.* Україна у глобальних вимірах сталого розвитку. [електронний ресурс]. / М.Згуровський. / Дзеркало тижня 2006. — №19(598) — 19—26 травня — Режим доступу: http://dt.ua/SCIENCE/ukrayina_u_globalnih_vimiraх_stalogo_rozvitku-46725.html

8. *Мирошніченко О.Ю.* Статистичне оцінювання рівня життя населення. автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон наук: / О.Ю. Мирошніченко, Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки». — Київ, 2006, — 32, [1] с., вкл. обкл.: іл. — Бібліогр.: с. 31—32

9. *Статистический ежегодник Украины. 2010 год.* [електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

10. «Рекомендовані раціональні норми споживання основних продуктів харчування на душу населення на 2005—2015 роки». МОЗ України [електронний ресурс]. Режим доступу www.me.gov.ua/file/link/149977/file/Zvit_2009.doc

11. *Статистичний збірник «Витрати і ресурси домогосподарств України»¹¹ у 2000—2010 р. Ч.1.* — К.: Держкомстат України, 2010. — С.336. (с.159—161) [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
12. *Ємцов В.І.* — Особливості формування конкурентоспроможності підприємств м'ясної промисловості України. — Науковий Вісник Ужгородського Університету. Серія Економіка. [Науковий журнал]. Спецвипуск 33. Частина 1. Ужгород, УжНУ, 2011 — 233 с. (с.102—105)
13. *Баль-Прилишко Л.В.* — Вдосконалення використання жирівмісної сировини при виробництві ковбасних виробів. // Мясное дело. — 2011 — №1, — с 12—13
14. *Гиро Т.М.* Технологии использования полифункциональных добавок для производства мясопродуктов». — М.: Инфра-М, 2008, — 217 с.
15. *Киселёва И.С., Данилова Л.В.* «Расширение ассортимента конкурентоспособной продукции с использованием нетрадиционных видов сырья и ресурсосберегающих технологий» — М.: Омега, 2007, — 208 с.
16. *Масліков М.М.* Упаковка заморожених продуктів. // Мясное дело. — 2009 — №12, — с 24—27.

Ємцов В.І.

**Конкурентоспособности предприятий как фактор
инновационной привлекательности**

Несмотря на большое количество правовых документов, государственных программ по вопросам инновационной деятельности и значению глобального индекса конкурентоспособности в 2011 (WEF Global Competitiveness Index) Украина занимает лишь 89 место из 139 стран в мировом рейтинге конкурентоспособности экономик. За последние 5 лет Украина опустилась в рейтинге на 16 пунктов (в 2007 г. — 73). Поэтому возникает необходимость в анализе состояния, путей поддержки и направлений развития конкурентоспособности предприятий за счет активизации инновационной деятельности в Украине.

В статье проведен анализ современного состояния и взаимосвязи составляющих инновационной деятельности, приведены основные факторы, влияющие на уровень конкурентоспособности предприятий в современных условиях ограничения инвестиционных ресурсов на предприятиях пищевой промышленности Украины.

Ключевые слова: инновационная деятельность, конкурентоспособность предприятия, сырьевая база, результаты.

V. Yemtsev

Competitiveness of enterprises as factor of innovation appeal

Despite the multitude of legal documents and state programs related to innovation activity, Ukraine ranks only the 89th place among 139 countries, by value of the global competitiveness index in 2011 (WEF Global Competitiveness Index), in the world rating of economic competitiveness. In recent 5 years its indicators in rating has gone down by 16 points (2007 — 73). Therefore there is a necessity to analyze the state, the ways of support and directions of the development of the enterprises competitiveness due to the promotion of innovation activity in Ukraine.

The article analyzes the modern state and interrelation between the components of innovation activity as well as the main factors that affect the enterprises competitiveness in the current conditions of the limited investment resources at food industry enterprises of Ukraine.

Key words: innovation activity, the competitiveness of an enterprise, raw materials, results.

e-mail: anfisa60@gmail.com

Надійшла до редакції 16.03.2012 р.

УДК 338.242.4

*І.С. Біла, канд. екон. наук
Національний університет
харчових технологій*

НАЛАГОДЖЕННЯ ВЗАЄМИН МІЖ БАНКІВСЬКИМ І ПІДПРИЄМНИЦЬКИМ СЕКТОРАМИ — СУЧАСНИЙ ВИКЛИК ДЛЯ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

В статті розглядаються питання необхідності врегулювання проблеми дебіторів-кредиторів в Україні. Економічна криза 2008-2009 рр. майже повністю дестабілізувала кредитну активність комерційних банків, що значно зменшило інвестиційні можливості підприємницьких структур. У зв'язку з цим, дослідження основних напрямів налагодження взаємин між банківським і підприємницьким секторами, набуває особливої актуальності.

Ключові слова: банківська система, грошово-кредитна політика, економічна криза, державне регулювання підприємництва, кредитування підприємницького сектору.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Загально визнано, що банківська і грошово-кредитна системи країни мають широкі можливості для кредитування підприємницького сектору, для вагомої і цілеспрямованої підтримки функціонування національного виробника. В сучасних умовах, на етапі розвитку ринкових інститутів, означені сфери України не мобілізували та не реалізували всі властиві їм стимулюючі можливості. Так, висока концентрація капіталу у групі найбільших банків, низький рівень капіталізації комерційних банків, незначна результативність їх функціонування, нераціональна територіальна структура і нерівномірність банківської системи та локальний характер банківських ринків, недостатні стимули в грошово-кредитній сфері не дозволяють виявити значний потенціал банківського сектору у підтримці вітчизняного товаровиробника.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значний внесок у розробку питань теорії і практики функціонування банківської системи та грошово-кредитної сфери здійснили вітчизняні вчені-економісти О. Барановський, А. Гальчинський, А. Криклій, І. Лукінов, І. Лютий, А. Мороз, М. Савлук, Л. Тарангул та інші. Вчені розглянули тенденції, окремі проблеми та визначили перспективні напрями розвитку вітчизняної банківської системи, дослідили можливості банківської системи у механізмі кредитного забезпечення підприємницького сектору тощо.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Однак, не зменшуючи значимості наукових напрацювань в рамках означених питань, залишаються недостатньо вивченими проблеми налагодження взаємин між банківським і підприємницьким секторами в умовах сучасного посткризового розвитку. Виокремлення основних напрямів державного впливу в банківській та грошово-кредитній сферах, які б пом'якшили негативні наслідки економічної кризи 2008-2009 років для підприємницького сектору є науковою новизною даної статті.

Формулювання цілі статті. Практика засвідчила, що сучасна криза не тільки паралізувала і так незначні інвестиційні можливості національного виробника, а вимагає переосмислення ролі держави та можливостей її впливу на підприємницький сек-

© Біла І.С., 2012

тор. Означене обумовило мету даної статті — дослідження проблем налагодження взаємин між банківським і підприємницьким секторами в сучасних умовах в Україні.

Для досягнення поставленої мети застосовувалися наступні методи: логічного узагальнення і діалектичний — для виявлення основних проблем розвитку сучасної банківської та грошово-кредитної систем; абстрактно-логічний — при формулюванні висновків і надання пропозицій; статистико-економічний — під час аналізу функціонування банківської та грошово-кредитної сфери в Україні.

Виклад основного матеріалу дослідження. Зародження і розвиток вітчизняної банківської системи України розпочалися із набуттям нею незалежності. Позитивними моментами у розвитку взаємовідносин комерційних банків із підприємницьким сектором за цей період стали: динамічне нарощування ресурсної бази банків, що сприяло розширенню обсягів кредитування (кредити, надані нефінансовим корпораціям протягом 2005—2011 років, збільшилися з 106,078 млрд грн до 575,545 млрд грн, тобто майже у 5,5 рази); значне зменшення кредитних процентних ставок комерційних банків (за даними Національного банку України процентні ставки за кредити з урахуванням овердрафту у 1993 році в національній валюті склали 221,1 % річних, у 1996 р. — 77,0 %, 2000 р. — 33,0 %, 2003 р. — 17,5 %, 2005 р. — 14,6 %, 2006 р. — 14,1 %, 2007р. — 13,5 % [9], у 2008 р. — 16,0% [8, с. 10], у 2009 — 17,8%, у 2010 — 52,0%, а у 2011 — 13,2% [9].

Однак, банківська система України залишається недостатньо розвинутою для вагомій підтримки підприємницьких структур та має певні проблеми, які останнім часом набули особливої гостроти. Серед них можна назвати наступні:

- висока концентрація капіталу у групі найбільших банків (на 1.01.2011 р. на банки групи I та II припадало 85,4% активів всього банківського сектору [12]);

- низький рівень капіталізації комерційних банків, незначна результативність їх функціонування (показник відношення власного капіталу банків до ВВП хоча зростає — із 3,9% у 2001 р., 9,8% у 2007 р. до 12,6% протягом 2008-2010 рр., проте залишається недостатнім для забезпечення стабільності функціонування та покриття ризиків; зменшення співвідношення активів банків до ВВП — 97,7% у 2008 році, 96,4% у 2009 році та 86,1% станом на 1.01.2011 року; доходи банків України за 2009 р. збільшилися лише на 16,7%, за 2010 рік зменшилися на 4,3% і на 1.01.2011 р. становили 136,8 млрд грн, тоді як видатки зросли за 2009 рік на 54,7%, зменшилися на 17,4 % протягом 2010 року і склали на 1.01.2011 р 149,9 млрд грн; крім того, за підсумками 2010 року було зафіксовано від'ємний фінансовий результат діяльності банківського сектору в розмірі 13 млрд грн, які забезпечувались на 53,7 % збитками банків II групи [11; 12]);

- нераціональна територіальна структура, територіальна нерівномірність банківської системи та локальний характер банківських ринків (станом на 1.07.2010 р. більше половини діючих банків (54,1%) і банківських філій (11,8%) сконцентровано у Києві та Київській області [1, с. 283]) тощо.

Означені проблеми взаємодії банківського та підприємницького секторів поглибилися у зв'язку із вітчизняною і світовою кризою 2008-2009 років та продовжують і до сих пір стримувати стимули для розвитку підприємницької активності. Найбільшою проблемою, на наше переконання, стало значне погіршення можливостей доступу до банківського кредиту з боку підприємницького сектору через коливання валютного курсу, високий рівень процентних ставок, надмірні вимоги до вартості застави тощо.

Можливості комерційних банків в сфері кредитування підприємництва, цілком залежать від характеру грошово-кредитної політики держави. Відомо, що важелі грошово-кредитної політики, стимулюючи або гальмуючи інвестиційну активність суб'єктів підприємництва, є важливими засобами реалізації механізму державного регулювання підприємництва. Першочерговим завданням для України у цьому напрямку хоч і є сприяння переорієнтації кредитних ресурсів банківської сфери на

довгострокове кредитування суб'єктів підприємницького сектору, особливо у пост-кризовий період, однак практика використання означених механізмів в Україні має зовсім протилежний ефект.

Політика обов'язкових резервів вважається найбільш дієвим інструментом держави з точки зору ступеня впливу на обсяги грошових ресурсів комерційних банків та їх інвестиційні можливості. З 5 грудня 2008 р. нормативи формування обов'язкових резервів були встановлені на такому рівні: за строковими коштами і вкладками юридичних та фізичних осіб у національній валюті — 0 %, за строковими коштами і вкладками юридичних і фізичних осіб в іноземній валюті — 3 %, за коштами вкладів юридичних і фізичних осіб в іноземній валюті на вимогу і коштами на поточних рахунках — 5 %. Середній розрахунковий норматив обов'язкового резервування у 2008 році становив 2,4 %. Однак, з 01.02.09 р. норматив обов'язкових резервів за строковими депозитами нефінансових корпорацій та домашніх господарств в іноземній валюті збільшено до 4%, а за коштами на поточних рахунках та депозитами на вимогу не фінансових корпорацій та домашніх господарств в іноземній валюті — до 7% [9], що призвело до скорочення кредитування підприємницького сектору банківською сферою.

Політика облікової процентної ставки також має вплив на зміну частки довгострокових кредитів і зростання інвестицій. Розмір облікової ставки встановлюється державою залежно від господарської кон'юнктури та цілей економічної політики. Що ж стосується України, то протягом 1998-2007 рр. облікова ставка зменшилась із 60 % до 8 % відповідно, процентна ставка впала з 54,5 % до 13,9 %, а темпи зростання ВВП прискорились з мінус 1,9 % до плюс 7,3 % [7, с. 131]. Облікова ставка, в середньому у 2009 р. склала — 10,25%, Облікова ставка, в середньому у 2009 р. склала — 10,25%, а на 1.10.2012 року становила 7,75% [9].

Регулювання обсягів грошових засобів й економічну діяльність суб'єктів держави здатна здійснити і через механізм купівлі-продажу цінних паперів. В Україні означений інструмент державного регулювання використовується у вигляді випуску державних облігацій внутрішньої державної позики (ОВДП). Банки України є основними власниками ОВДП, а їх частка в активах консолідованого балансу банків України на 01.01.2009 р. становила 1,7 %, і порівняно з аналогічним періодом 2008 р. зросла на 0,77% [11, с. 72]. Останнє також негативно відобразилося на кредитній спроможності комерційних банків і втілилось у кредитних проблемах в банківському секторі України з кінця 2008 року.

Зацікавленість держави у довгостроковому кредитуванні підприємницького сектору на сучасному етапі залишається досить низькою, а її дії важко назвати адекватними економічним умовам розвитку. Означене посилює незначне задоволення банківською системою потреб підприємницького сектору, високий рівень процентних ставок, різке коливання валютних курсів і зменшення обсягів інвестиційної діяльності в економіці. Не викликає сумніву, що сучасна ситуація в банківській та грошово-кредитній сферах повинна змінити умови нагляду за комерційними банками з боку Національного банку в напрямку запровадження більш жорстких, нерекондаційних дій та враховувати інтереси не представників органів державної влади, а вітчизняних підприємницьких структур.

Одним із шляхів пом'якшення негативних наслідків кризових явищ в банківській сфері, який спрацює в майбутньому на користь підприємницького сектору є зменшення залежності вітчизняного банківського сектору від світової кон'юнктури, а також вирішення проблем порушення стійкості банківської системи та втрати контролю над нею. Розв'язати означені проблеми, можливо, на наше переконання, через державний контроль над обсягами іноземного капіталу. Так, якщо за підсумками 2004 р. частка іноземного капіталу у статутному капіталі банків України складала 13 %, у 2005 році цей показник становив 10%, тоді як починаючи із 2006 року мав висхідну тенденцію — 20 % у 2006 році, 28 % у 2007 році, 36 % у 2008 році,

38 % у 2009 році та 41 % у 2010 році [4]. За даними Національного банку України прогнозується збільшення даного показника до 50% у наступні 3-4 роки.

Як бачимо, протягом 2004-2010 роки означений показник збільшився більш, ніж у 3 рази. Окрім того, за статистичними даними починаючи із 2008 року частка іноземного капіталу в банківській сфері перевищила пороговий рівень економічної безпеки країни, а саме 30 % [2]. Останнє було пов'язано із здешевленням банків у 2008 році в 6-7 разів. Так, наприклад, у 2010 році було виставлено на продаж понад 60 банків. Покупцями були російські інвестори, на які припадало 8-9% вітчизняної банківської системи [4, с. 231].

Негативним наслідком функціонування значної частки іноземного капіталу у банківській сфері є порушення конкурентних умов шляхом виникнення нерівних можливостей у кредитуванні вітчизняних та іноземних господарюючих суб'єктів. Зрозуміло, що переваги мають іноземні підприємства із високою платоспроможністю та значним рівнем конкурентоздатності на світовому ринку. А поза увагою комерційних банків із іноземним капіталом залишаються суб'єкти малого та середнього підприємництва, які в умовах вітчизняної та світової кризи є найбільш вразливими через низьку фінансову стійкість. Окрім того, зростання іноземного капіталу в даній сфері сприяє зменшенню в ній середнього рівня прибутковості.

Стабілізація банківської системи України, як зазначають фінансисти-аналітики і це не викликає сумнівів, є можливою за рахунок збільшення обсягу вітчизняного капіталу в банківській сфері, підвищення рівня капіталізації банківського сектору, спрямування грошово-кредитної політики держави на подолання кризових явищ і підвищення кредитної спроможності комерційних банків. Означені заходи знаходяться в межах впливу держави на економіку в цілому та спрямовані на стимулювання розвитку підприємницького сектору.

Зокрема високий рівень капіталізації банківського сектору виступає чинником прискорення його інвестиційних можливостей у кредитуванні підприємницького сектору. Як вже зазначалося раніше, рівень капіталізації вітчизняних комерційних банків, хоч і поступово збільшується, однак залишається досить низьким. Основними шляхами підвищення капіталізації вітчизняних банків вчені називають наступні: збільшення капіталів комерційних банків за рахунок випуску державних облігацій та депозитних сертифікатів, удосконалення механізму акумулювання боргу; зростання статутного, додаткового капіталів за рахунок прибутку і додаткових внесків акціонерів; регулювання капіталу з боку держави та дієва підтримка довіри населення країни до банківського сектору [10, с. 84; 3, с. 106].

Важливо зазначити, що сама кризова ситуація в банківській сфері в деякій мірі здатна врегулювати означені процеси. Так, результатом численних банкрутств комерційних банків буде їх укрупнення шляхом злиттів і поглинань та можлива зміна власників, що матиме позитивний ефект для активізації конкурентних відносин. До речі, укрупнення банківської системи є загальносвітовою тенденцією. Так, наприклад, банківський сектор Великобританії скоротився майже вдвічі, у США протягом 1993-2005 рр. кількість банків зменшилася в 1,5 рази [3, с. 105]. У цьому сенсі стримувальним чинником у вітчизняній практиці стає недосконалість законодавчої бази, яка може бути подолана через підвищення розмірів статутного капіталу комерційних банків і державні преференції при організації банківських об'єднань, вирішення проблеми існування іноземного капіталу в банківській сфері з метою попередження монополізації банківської системи іноземними суб'єктами та зменшення ризиків глобалізаційних процесів.

Стимулюючі заходи в грошово-кредитній сфері, якими традиційно є зменшення облікової ставки, нормативів обов'язкових резервів та купівля цінних паперів, також повинні бути направлені на активізацію інвестиційного кредитування підприємницького сектору. В цьому напрямку видається доцільним створення Фонду довгострокового кредитування та інвестування, який, акумулюю-

чи державні кошти та кошти Національного банку України, міг би цілеспрямовано використовувати їх для реалізації технологічно пріоритетних для країни інвестиційних проєктів, через надійні вітчизняні банківські установи. Такі установи могли б займатися кредитуванням підприємницького сектору, використовуючи преференційні процентні ставки [6, с. 51].

Висновки. Отже, стислий розгляд основних проблем банківської і грошово-кредитної сфер України однозначно довів наявність значних перешкод, що втілюються у розбіжностях між сучасними економічними умовами розвитку, задекларованими цілями та реальними діями держави.

У зв'язку із зазначеним, необхідним вважаємо налагодження взаємин між банківським і підприємницьким секторами через здійснення заходів, направлених на зменшення залежності вітчизняного банківського сектору від світової кон'юнктури, збільшення обсягу вітчизняного капіталу в банківській сфері, підвищення рівня капіталізації банківського сектору, спрямування грошово-кредитної політики держави на подолання кризових явищ і підвищення кредитної спроможності комерційних банків. Останнє не тільки пом'якшить негативні наслідки кризових явищ для підприємницького сектору, а й сприятиме підвищенню ефективності державного регулювання підприємництва, посиленню фінансової безпеки, зростанню інвестиційної та інноваційної спрямованості підприємницького сектору України. Дослідження запобіжних механізмів втручання держави в діяльність банківського сектору може стати напрямом наших подальших наукових розробок.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Валюшко І.В.* Інфраструктурне забезпечення регіонального розвитку / І.В. Валюшко // Вісник Донецького університету. Серія В: Економіка і право. Спец. випуск. — 2011 — Т.2. — С. 281-284.
2. *Данилишин Б.* Світова фінансова криза — тест для України [Електронний ресурс] // Дзеркало тижня. — 2008. — № 38 (717). — 11—17 жовтня. — Режим доступу до журн.: <http://www.dt.ua/1000/1550/64350/>.
3. *Дмитренко М.* Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України в умовах глобалізації фінансових ринків / М. Дмитренко, І. Кочума // Вісник Університету банківської справи Національного банку України. — 2003. — № 3. — С. 102—107.
4. *Келару І.О.* Процеси злиттів і поглинань за участі іноземних ТНК на українському ринку / І.О. Келару // Сталій розвиток економіки. — 2011. — № 5. — С. 230—235.
5. *Лис І.М.* Основні напрями підвищення рівня капіталізації й ліквідності банківських установ / І.М. Лис // Економіка ринкових відносин. — 2008. — № 1. — С. 150—155.
6. *Матвієнко П.В.* Формування інвестиційного потенціалу вітчизняних банків / П.В. Матвієнко // Економіка та держава. — 2007. — № 4. — С. 50-55.
7. *Монетарна політика Національного банку України: сучасний стан та перспективи розвитку* / [Стельмах В. С. та ін.]; за ред. В. С. Стельмаха. — К.: Центр наукових досліджень Національного банку України, УБС НБУ, 2009. — 404 с.
8. *Монетарний огляд за 2008 рік.* [Електронний ресурс] / Національний банк України. — Режим доступу: <http://www.bank.gov.ua/Publication/econom.htm>.
9. *Національний банк України* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.bank.gov.ua/>.
10. *Неізнана О.* Рівень капіталізації банківського сектору України: проблеми та шляхи їх вирішення / О. Неізнана, М. Овсяннік // Вісник Криворізького економічного університету КНЕУ. — 2009. — № 2(18). — С. 80-85.
11. *Річний звіт Національного банку України за 2009 рік* [Електронний ресурс] / Національний банк України. — Режим доступу: http://www.bank.gov.ua/Publication/an_rep/A_report_2009.pdf.

12. Річний звіт Національного банку України за 2010 рік [Електронний ресурс] / Національний банк України. — Режим доступу: <http://www.bank.gov.ua/doccatalog/document?id=77106>.

И.С. Била

Регулирование отношений между банковскими и предпринимательскими секторами — современный вызов для экономики Украины

В статье рассматриваются вопросы необходимости урегулирования проблемы дебиторов-кредиторов в Украине. Экономический кризис 2008-2009 годов практически полностью дестабилизировала кредитную активность коммерческих банков, что значительно уменьшило инвестиционные возможности предпринимательских структур. В связи с этим, исследование основных направлений налаживания взаимоотношений между банковским и предпринимательским секторами, приобретает особую актуальность.

Ключевые слова: банковская система, денежно-кредитная политика, экономический кризис, государственное регулирование предпринимательства, кредитования предпринимательского сектора.

I. Bila

The adjustment of relations between the bank and business sector — present a challenge for the economy of Ukraine

The article addresses the need to resolve the problem of debtors, creditors in Ukraine. The economic crisis of 2008-2009, has almost completely destabilized the credit activities of commercial banks, which significantly reduced the investment opportunities in businesses. The problems of the banking and monetary sectors Ukraine prove the existence of obstacles that are embodied in the differences between current economic conditions of development, the declared objectives and actions of the state. Establishing the relationship between the bank and the business sector, according to the author, becomes possible through the implementation of measures aimed at reducing the dependence of the domestic banking sector of the global situation, the increase in domestic capital in the banking sector, increasing the capitalization of the banking sector, the direction of monetary policy to overcome the crisis and increase the credit capacity of commercial banks. The latter will mitigate the negative effects of the crisis for the business sector and will increase the efficiency of state regulation of business, improving financial security, increase investment and innovation oriented business sector in Ukraine.

Key words: banking system, monetary policy, economic crisis, the state regulation of the enterprise activity, lending sector.

e-mail: jimp@ukr.net

Надійшла до редколегії 02.02.2012 р.

УДК 658.1

*Н. Корж, канд. екон. наук, доц.,
Вінницький торговельно-економі-
чний інститут КНТЕУ
Ж. Лисенко
Буковинська державна фінансо-
ва академія*

МІСЦЕ БЮДЖЕТУВАННЯ В СИСТЕМІ ПЛАНУВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Розглянуто бюджети в системі планування діяльності підприємства. Визначено особливості протікання бюджетних процесів. Охарактеризовано бюджетний цикл та визначено особливості використання бюджетів при стратегічному та поточному плануванні.

Бюджетування характеризується як інструмент досягнення організаційних цілей та процес, результатом якого є об'єднання зусиль окремих структурних одиниць. Бюджетування полегшує процес досягнення організаційних цілей та дозволяє збалансувати ресурсну складову планування діяльності підприємства.

Ключові слова: бюджет, бюджетування, планування.

Останнім часом прийшло розуміння, що планування виступає одним із основних процесів, який забезпечує ефективну діяльність підприємства. В системі планування розглядаються план підприємства, окремих структурних підрозділів, окремих виконавців. Забезпечення виконання планів не можливо без узгодження між собою діяльності всіх структурних підрозділів, визначення необхідної кількості ресурсів та можливості забезпечення цими ресурсами.

Визначаючи планування як процес встановлення цілей, бюджетування можна розглядати як процес конкретизації та деталізації планових завдань у натуральному та вартісному вимірюванні, тобто як процес встановлення конкретних показників-орієнтирів, які забезпечують виконання планів.

Питання планування розглядаються у публікаціях багатьох фахівців. В сучасній економічній літературі значна увага приділяється як поточному, так стратегічному плануванню, визначенню місця планування в діяльності підприємства, характеристичі та структурі планів. Питання планування широко висвітлюються як в навчальній, так і науковій літературі. Питання планування висвітлені в працях таких науковців як: Бухалков М.І., Друккер П., Довгань Л.Є., Ільїн А.І., Кернс К., Сааті Т., Синица Л.М., Москалюк В.Є., Немцов В.Д., Тарасюк Г.М., Тянь Р.Б., Хан Д. та інших. Бюджетне планування розглядається, переважно, в учбовій літературі з планування та фінансового менеджменту і в працях науковців, які займаються фінансовим плануванням. При цьому для українських науковців ця проблема відносно нова.

Проблема планування висвітлена достатньо широко. Розглядаються в працях науковців методологія, методи планування, системи планів, ризики, що виникають в процесі реалізації планів, контроль за виконанням планів та інші. Проте питання щодо ролі бюджетів у системі планування залишаються іще недостатньо вивченими.

Крім того потребує вивчення проблема взаємоув'язки планів підприємств та їх ресурсного забезпечення.

Процес бюджетування на підприємствах використовують здебільшого як інструмент поточного планування. Особливо його роль зростає в умовах погіршення загальноекономічної ситуації в країні та при виникненні проблем із борговим фінансуванням на підприємствах.

© Корж Н., Лисенко Ж., 2012

ФІНАНСИ, ОБЛІК ТА АУДИТ, ФІНАНСОВИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

В таких умовах бюджети стають інструментом контролю руху та використання ресурсів підприємства. При цьому першочергового значення набувають бюджети грошових коштів (надходжень та витратків).

Проте і в умовах стабільної економічної ситуації бюджети також можуть відігравати роль ключового чинника мобілізації зусиль підприємств, спрямованих на посилення фінансової дисципліни, покращання оборотності всіх видів активів, забезпечення ефективного функціонування всіх структурних підрозділів підприємства або об'єднання підприємств.

Бюджетування передбачає встановлення показників планів на конкретний період з:

- використання капітальних, товарно-матеріальних, фінансових ресурсів;
- залучення джерел фінансування поточної та інвестиційної діяльності;
- доходів та витрат;
- руху грошових коштів;
- інвестицій (капітальних та фінансових вкладень) [1,2].

При складанні бюджетів на харчових підприємствах особливої значущості набуває бюджетування матеріального забезпечення підприємства, що визначається значною питомою вагою — 60-80% в структурі витрат на виробництво продукції, матеріальних витрат.

Крім того, часто сировина для виробництва продукції підприємств харчової промисловості має обмежений термін зберігання, що при прорахунках у потребі сировини може мати негативні наслідки для здійснення виробничої діяльності та, відповідно, призвести до фінансових втрат.

Складання бюджетів при плануванні сировинних потоків і відповідно до того руху грошових коштів у відповідності до виконання виробничої програми прискорює обіг товарно-матеріальних запасів та скорочує виробничий цикл.

Чітко побудоване бюджетування дозволяє зменшити потребу у додатковому фінансуванні, забезпечує безперервний рух грошових коштів, балансує управління дебіторською та кредиторською заборгованістю на підприємстві.

Процедура бюджетування, орієнтована на різні часові інтервали, має особливості, які визначають об'єкт, мету, можливості коригування, ступінь деталізації, розмір відхилень тощо. Але всі види бюджетів підлягають формалізації, несуть централізований характер складання та об'єднуються у систему бюджетів.

Формалізація передбачає проходження ряду послідовних процедур у процесі розроблення бюджету та забезпечення ідентичності формальних ознак складання бюджетів.

Бюджет орієнтується одночасно і на централізовано встановлені показники діяльності підприємства, і на визначені параметри діяльності окремих структурних підрозділів.

Однією із основних рис при складанні бюджетів повинна бути системність. Системність у складанні бюджетів має на увазі процедуру узагальнення показників різних видів бюджетів (окремих підрозділів, бюджетів за різний період часу) в єдиний бюджет підприємства.

Далі наведемо особливості бюджетів та їх характеристики залежно від типів бюджетів (табл.1.).

Будь-яке бюджетування з точки зору процесу планування відбувається в межах бюджетного циклу. Тривалість бюджетного циклу залежить від типу бюджетів. Бюджетний процес розпочинається з визначення параметрів зведеного бюджету і закінчується виконанням зведеного бюджету. Цей процес в науковій літературі описується по-різному. Як правило, виокремлюють три стадії бюджетного циклу. На думку автора цих стадій значно більше. У формалізованому вигляді бюджетний цикл можна описати наступним чином (рис. 1).

ФІНАНСИ, ОБЛІК ТА АУДИТ, ФІНАНСОВИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Таблиця 1. Характеристики бюджетів при стратегічному та тактичному плануванні

Характеристики бюджетів	Типи бюджетів		
	стратегічний	тактичний	оперативний
Цілі бюджетування	стратегічні цілі підприємства	тактичні цілі підприємства	оперативні цілі структурних підрозділів
Бюджетний період	більше трьох років	від 1 року до трьох років	від одного тижня до кварталу
Об'єкт бюджетування	підприємство в цілому	підприємство в цілому і окремі структурні підрозділи	структурні підрозділи
Напрями визначення бюджетних цілей	від загально організаційних до цілей структурних підрозділів	від загально організаційних до цілей структурних підрозділів	деталізовані цілі структурних підрозділів
Вид планування основних показників	згори донизу	зустрічне	знизу догори
Місце розроблення бюджету	апарат управління	апарат управління з коригуванням структурними підрозділами	структурні підрозділи
Методи планування	індикативний — встановлення цільових стратегічних орієнтирів		
Характер	рекомендаційний	рекомендаційний	обов'язкове виконання
Можливість коригування	м'який бюджет	м'який бюджет	жорсткий бюджет

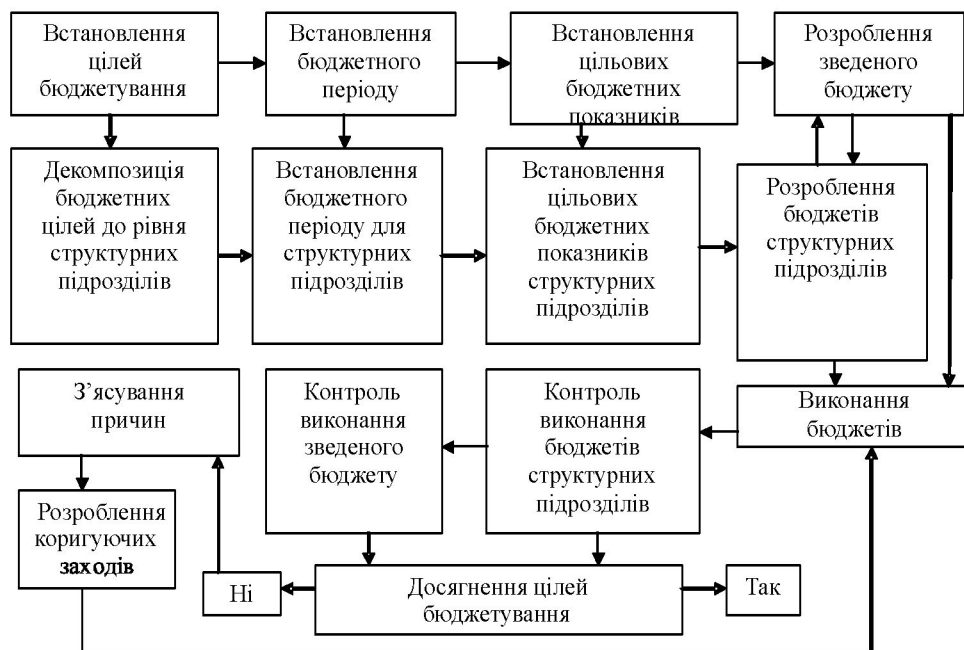


Рис. 1. Бюджетний цикл підприємства

Після досягнення цілей бюджетування розпочинається новий бюджетний цикл підприємства. Варто зазначити, що в межах одного бюджетного циклу можна спрогнозувати результати діяльності підприємства на конкретний період часу, визначити слабкі місця ресурсного забезпечення, потребу у фінансуванні та джерела надходження грошових коштів.

Таким чином, бюджетний цикл можна розглядати як період часу від початку першої стадії бюджетного процесу до часу досягнення цілей бюджетування.

Для забезпечення ефективного використання всіх видів ресурсів бюджетний процес на підприємстві має бути неперервний.

Забезпечення неперервного процесу бюджетування відбувається як результат управлінських дій, пов'язаних із процесом управління, в основі якого лежить: визначення потреб ринку, побудова виробничої програми, визначення потреб всіх видів ресурсів для забезпечення виконання виробничої програми, прогноз фінансових результатів виконання виробничої програми.

Висновки. В системі планування бюджетам відводиться роль зв'язуючого процесу, завдяки якому об'єднуються потреби, можливості та результати діяльності. Бюджет можна розглядати як інструмент прогнозування.

В системі планування бюджетам відводиться роль інтеграторів планів діяльності окремих структурних підрозділів. Бюджети дозволяють забезпечити виконання планів та збалансують окремі види ресурсів для виконання плану діяльності підприємства: виробничі, матеріальні, трудові, фінансові.

Важливу роль у системі бюджетів відіграє контроль за їх виконанням.

Бюджети можна розглядати і як інструменти короткострокового планування, і як інструменти прогнозу при складанні бізнес-планів на період 3—5 років. Задачі бюджетів у цьому разі будуть відповідати цілям або поточного, або стратегічного планування. І залежно від цього ступінь деталізації бюджетів буде також різнитись.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Немировский И.Б., Старожукова И.А.* Бюджетирование. От стратегии до бюджета — пошаговое руководство. — 2008. М.: Диалектика. — 512 с.
2. *Шим Джэй К.* Основы бюджетирования и больше. Справочник по составлению бюджетов: пер. с англ. / Джэй К. Шим, Джойл Г. Сигел; под общ. ред. В.А. Плотникова. — М.: Вершина, 2007. — 368 с.
3. *Лаврушин О.* Что такое бюджет и бюджетирование. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://bizkiev.com/content/view/445/205/>
4. *Н.В. Наумова, Л.А. Жарикова.* Бюджетирование в деятельности предприятия: учебное пособие / Н.В. Наумова, Л.А. Жарикова. — Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. — 112 с.

Н. Корж, Ж. Лисенко

Место бюджетирования в системе планирования деятельности предприятия

Рассмотрены бюджеты в системе планирования деятельности предприятия. Определены особенности протекания бюджетных процес сов. Охарактеризован бюджетный цикл и определены особенности использования бюджетов в стратегическом и текущем планировании.

Бюджетирование характеризуется как инструмент достижения организационных целей и процесс, результатом которого является объединение усилий отдельных структурных подразделений. Бюджетирование облегчает процесс достижения организационных целей и позволяет сбалансировать ресурсную составляющую планирования деятельности предприятия.

Ключевые слова: бюджет, бюджетирование, планирование.

N. Korzh, J. Lysenko

The place of budgets in business planning system

The article considers budgets in the planning system of the enterprise. It also detects the peculiarities of the budget process and characterizes budget cycle. The article detects the place of budgets for strategic and operational planning peculiarities.

Budgeting is characterized as a tool to achieve organizational goals and process, resulting in the joint efforts of individual business units. Budgeting facilitates the achievement of organizational goals and allows you to balance resource planning component of the enterprise.

Keywords: *budget, budgeting, planning.*

e-mail: jimp@ukr.net

Надійшла до редколегії 03.02.2012 р.

УДК 543.01

*М.Й. Штокало, д-р хім. наук,
Є.Є. Костенко, канд. хім. наук
Національний університет
харчових технологій*

НАРИС З ІСТОРІЇ РОЗВИТКУ КАФЕДРИ АНАЛІТИЧНОЇ ХІМІЇ НУХТ

Розглянуто основні етапи створення і розвитку кафедри аналітичної хімії НУХТ. Представлено інформацію про відомих вчених, які відіграли значну роль у становленні кафедри аналітичної хімії як самостійного підрозділу у складі НУХТ. Окреслено основні напрямки діяльності колективу кафедри.

Ключові слова: історія НУХТ, аналітична хімія.

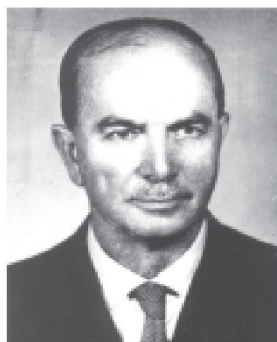
Як самостійний підрозділ кафедра аналітичної хімії існує в університеті з 1965 року. До цього курс аналітичної хімії викладався на інших хімічних кафедрах: зокрема з 1930 р. на кафедрі загальної і неорганічної хімії. Кафедру до 1937 р. очолював проф. О.М. Шаповаленко. На кафедрі працювали С.Т. Орловський, А.К. Бабко (згодом академік АН УРСР), І.М. Алтаєв, Х.М. Починок, І.І. Єрмоєнко. У 1939 р. кафедру очолив М.Ф. Єрмоєнко, а після повернення інституту з евакуації – С.Т. Орловський. З 1945 р. кафедрою завідував професор М.В. Поляков.

У 1948 р. була створена кафедра загальної, аналітичної і фізикоїдної хімії, завідувачем якої став доцент О.Д. Куриленко. Згодом вона була поділена на кафедри загальної та фізикоїдної хімії і аналітичної хімії. Саме в цей період склався колектив кафедри аналітичної хімії та її основна лабораторна база. У 1962–1964 р.р. кафедру очолював доцент О.А. Думанський, а дещо пізніше — професор О.Д. Куриленко.

З метою посилення хімічної підготовки спеціалістів-технологів у 1965 р. кафедра фізикоїдної і аналітичної хімії була поділена на кафедру фізичної та колоїдної хімії і кафедру аналітичної хімії.

Першим завідувачем кафедри аналітичної хімії був професор С.Т. Орловський. На цей час лабораторії кафедри були добре обладнані. Велику роботу з їх створення виконали доценти Л.Т. Прилипко, М.С. Островська, Г.В. Шиліна, Р.І. Сухоплін; старший викладач О.П. Кабан та завідувач лабораторією І.Г. Стичинська.

З 1976 р. протягом 22 років кафедрою завідувала доктор хімічних наук, професор М.Й. Штокало. З грудня 1998 року обов'язки завідувача кафедри виконує доцент Є.Є. Костенко. Зараз вона підготувала до захисту докторську дисертацію.



С.Т. Орловський



М.Й. Штокало



Є.Є. Костенко

СТОРІНКИ ІСТОРІЇ УНІВЕРСИТЕТУ

На кафедрі у різний час працювали доценти М.С. Островська, В.Л. Риженко, Р.І. Сухомлін, В.М. Данілова, В.М. Андреева, Г.П. Волошаненко, старші викладачі О.П. Кабан і Г.О. Авістратенко, асистент М.Г. Сулейманова та ін.



Колектив кафедри у 1976 році

Значний внесок в удосконалення навчального процесу, науково-дослідної та методичної роботи кафедри зробили: професор М.Й. Штокало, доценти М.С. Островська, В.Л. Риженко, М.Г. Христиансен, Є.Є. Костенко.

Діяльність кафедри охоплює як учбово-методичну, так і науково-дослідну роботу.

Починаючи з 1976 р. на кафедрі була широко розгорнута науково-дослідна робота по застосуванню органічних реагентів в аналітичній хімії, яка виконувалась у декількох напрямках:

Перший напрямок включав використання різнолігандних комплексів з N- та P-вмісними органічними реагентами та металохромними індикаторами в аналізі.

У цей час на кафедрі були розроблені високочутливі екстракційно-фотометричні та фотометричні методи визначення мікрокількостей цирконію у вигляді різнолігандних комплексів. Наприклад: Zr(IV) — ксиленоловий оранжевий — папаверин; Zr(IV) — ксиленоловий оранжевий — желатин; Zr(IV) — метилтимоловий синій — N — бензоїлфенілгідроксиламін; Zr(IV) — метилтимоловий синій — желатин. Вказані реакції характеризуються значною контрастністю, високою чутливістю, простотою виконання та експресністю (М.Й. Штокало, М.С. Островська, В.Л. Риженко, Є.Є. Костенко). Деякі з них впроваджені на підприємствах, наприклад, на Рівенській атомній електростанції.

Другий науковий напрямок наукової роботи кафедри — дослідження безбарвних комплексів високозарядних іонів металів за допомогою метал-індикаторного методу, який був розроблений в Інституті загальної та неорганічної хімії АН УРСР (А.К. Бабко і М.Й. Штокало). Метод дозволяє фіксувати утворення комплексних сполук у розчині, визначати їх склад та встановлювати відносну стійкість. Іноді можливий також розрахунок констант стійкості комплексів. Теоретичні основи методу та експериментальні результати дослідження багаточисленних комплексів цирконію, титана, ніобію, тантала та інших елементів з N-вмісними органічними основами наведені у фундаментальній монографії А.К. Бабко і М.Й. Штокало «Металл-індикаторний метод изучения комплексов в растворе».

Третій напрямок науково-дослідної роботи кафедри — застосування методу твердофазної спектрофотометрії (ТФС) в аналітичній хімії. Вперше на Україні цей метод був використаний для аналізу харчових об'єктів (Є.Є. Костенко, М.Й. Штокало).

Крім того на кафедрі проводились роботи з розробки надійних методик комплексометричного, фотометричного та екстракційно-фотометричного аналізу харчових продуктів (Р.І. Сухомлін, Л.Т. Приліпко, В.М. Данілова та ін.).

Нині НДР кафедри проводиться за тематикою «Розробка і вдосконалення методів аналізу об'єктів харчової технології, біотехнології та довкілля», що є складовою напрямку НДР НУХТ: «Розроблення технологій нових видів харчових продуктів оздоровчої та профілактичної дії». Робота координується науковою радою НАН України з проблеми «Аналітична хімія» і проводиться у наступних напрямках.

1. Твердофазна спектродотометрія в контролі об'єктів харчової технології, біотехнології та довкілля.

2. Вивчення комплексів з S-, P-, N-вмістними органічними реагентами та застосування їх в аналізі.

3. Інструментальні методи аналізу в контролі об'єктів харчової технології, біотехнології та довкілля.

За 1965—2011 р.р. співробітниками кафедри захищена одна докторська дисертація, одна — представлена до захисту, захищено 12 кандидатських дисертацій, опубліковано понад 300 наукових робіт. Понад 40 робіт опубліковано зі студентами.

Нині на кафедрі працюють сім викладачів: д.х.н., професор, академік АІН України М.Й. Штокало; завідувач кафедри, к.х.н., доцент Є.Є. Костенко; к.х.н., доценти М.Г. Христіансен, В.Г. Дроков, Г.М. Біла; к.т.н., доценти В.Д. Ганчук, О.М. Бутенко.

Професор М.Й. Штокало працює в НУХТ з 1968 р. Наукову діяльність почала ще в студентські роки і зробила значний внесок у розвиток фотометричного аналізу та хімію комплексних сполук. Цикл робіт був виконаний також по вивченню механізму процесів співосадження в аналітичній хімії.

Брала участь також у дослідженнях у галузі аналізу харчових продуктів і комбінованих методів аналізу з використанням сорбентів. Вона є автором 260 наукових праць, в тому числі двох монографій: одна з них «Металл-індикаторний метод изучения комплексов в растворе» (у співавторстві з академіком А.К. Бабко), в 1970 р. була нагороджена премією Д.І. Менделєєва, друга (колективна) — «Развитие аналитической химии на Украине». Остання у 1981 р. отримала диплом Міністерства освіти та науки УРСР як краща наукова книга року.

Професор М.Й. Штокало приділяє значну увагу науково-дослідній роботі студентів: у співавторстві з ними опубліковано більше 30 праць у фахових журналах (Ж. аналіт. хімії, Ж. неорган. хімії, Укр. хім. журнал, Известия вузов тощо).

У різні роки виступала з доповідями на Міжнародних конференціях: в Японії, Бельгії, Болгарії, Польщі та ін. Професор М.Й. Штокало є академіком Академії інженерних наук України, дійсним членом Нью-Йоркської АН, заслуженим працівником освіти України, Соросівським професором. Отримує державну стипендію видатного діяча науки та освіти України.

Доцент Є.Є. Костенко — випускниця КТІХТ. Пройшла значний шлях у науці: від студента, лаборанта, асистента, доцента до завідувача кафедри. Зараз підготувала до захисту докторську дисертацію на тему «Полімерні іоніти з іммобілізованими барвниками у гібридних спектродотометричних методах аналізу».

В 1988 р. захистила кандидатську дисертацію «Комплекси цирконію і деяких багатовалентних металів з похідними піразолону і Р-вмістними органічними реагентами та застосування їх в аналізі». Брала активну участь у вивченні різнолігандних комплексів і застосуванні їх в аналізі.

Автор біля 200 наукових праць, серед яких авторські свідоцтва, патенти, публікації у фахових виданнях та тези доповідей на міжнародних конференціях



Вручення знака заслуженого працівника освіти

(спільно з М.Й. Штокало). Результати досліджень впроваджені на: Рівненській АЕС, та кафедрах НУХТ: аналітичної хімії; технології молока і молочних продуктів; біотехнології продуктів бродіння, екстрактів та напоїв; технології хліба, макаронних, кондитерських виробів та харчоконцентратів; процесів і апаратів харчових виробництв та технології консервування. Розроблені Є.Є. Костенко методики пройшли апробацію: в головній вимірювально-технологічній лабораторії АТ «Укрпиво», заводських лабораторіях: ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний», ПП «Фенікс ЛМ», ТОВ «Русанівський м'ясокомбінат», ЗАТ «Славмолоко», ВАТ «Кременчукм'ясо».

Вперше в Україні застосувала метод твердофазної спектрофотометрії для аналізу харчових матеріалів. Зараз очолює цей напрямок.

Доцент М.Г. Христіансен — випускниця КТІХТ. Була Ленінським стипендіатом. Закінчила аспірантуру і захистила кандидатську дисертацію в Інституті органічної хімії АН УРСР. Проводить значну навчально-виховну, науково-методичну і організаційну роботу в університеті.

Автор понад 60 наукових публікацій. В 1980—1991 рр. працювала заступником декана факультету технології бродильних і хлібопекарських виробництв, була заступником голови науково-методичної комісії Міністерства освіти і науки України з напрямку «Харчова технологія та інженерія», членом фахової ради з промислових технологій та Державної акредитаційної комісії Міністерства освіти і науки України.

Зараз бере участь у наступних наукових напрямках роботи кафедри: «Твердофазна спектрофотометрія в контролі об'єктів харчової технології, біотехнології та довкілля» та «Інструментальні методи аналізу в контролі об'єктів харчової технології, біотехнології та довкілля».

Доцент В.Г. Дроков працює на кафедрі з 1982 р. Випускник Київського державного університету ім. Т.Г. Шевченка, де захистив кандидатську дисертацію, присвячену хемілюмінесцентному аналізу. Має публікації в галузі спектрофотометрії, екстракційно-фотометричного аналізу, газової хроматографії та хемілюмінесцентного аналізу.

Зараз працює за напрямком «Інструментальні методи аналізу в контролі об'єктів харчової технології, біотехнології та довкілля».

Ряд років був наставником в академічних групах факультету бродильних і хлібопекарських виробництв.

Доцент В.Д. Ганчук — випускниця КТІХТ, автор 30 наукових праць. Активно співпрацює з випускаючими кафедрами.

Напрямок наукової роботи — «Інструментальні методи аналізу в контролі об'єктів харчової технології, біотехнології та довкілля». Активно займається моніторингом нітритів у харчових продуктах. Багато років виконує обов'язки профорга кафедри.

Доцент О.М. Бутенко — випускниця КТІХТ, кандидат технічних наук.

Наукові напрямки роботи — «Твердофазна спектрофотометрія в контролі об'єктів харчової технології, біотехнології та довкілля» та «Інструментальні методи аналізу в контролі об'єктів харчової технології, біотехнології та довкілля», є автором понад 40 друкованих праць.

Зараз працює заступником декана факультету технології оздоровчих продуктів та харчової експертизи з методичної роботи. Є заступником завідувача кафедри, протягом багатьох років відповідає за організацію навчальної роботи на кафедрі.

Доцент Г.М. Біла — кандидат хімічних наук. Закінчила Чернівецький університет.

На кафедрі працює з 2008 р. Була головним редактором університетської газети «Промінь». Зараз є секретарем кафедри. Є автором понад 40 публікацій. Велику увагу приділяє науково-методичній роботі. У її доробку ряд статей і доповідей на міжнародних науково-методичних конференціях у Болгарії та Білорусі. Науководослідну роботу доцент Г.М. Біла проводить у напрямку «Інструментальні методи аналізу в контролі об'єктів харчової технології, біотехнології та довкілля».

Доцент Г.В. Шиліна працювала на кафедрі протягом 1962—2007 р.р. Випускниця хімічного факультету Київського державного університету ім. Т.Г. Шевчен-

ка, кандидат хімічних наук. Спеціаліст у галузі полярографічного аналізу. Є співавтором монографії «Полярографія іонних розплавів», співавтором авторських свідоцтв та 75 публікацій. За наукове керівництво студентською роботою нагороджена Грамотою Міністерства вищої та середньої спеціальної освіти СРСР, а за книгу «Сто років періодичного закону» нагороджена Грамотою Президії ВХТ ім. Д.І. Менделєєва і другою премією за результати конкурсу у 1969 р.

Старший викладач О.П. Кабан є корифеєм кафедри аналітичної хімії, де працював з 1954 р. до 2008 р. Випускник КТІХТ, зробив вагомий внесок у розвиток матеріальної бази кафедри, завдяки чому кафедра змогла розгорнути лабораторні роботи з інструментальних методів аналізу. У 1982 р. наказом Міністра вищої і середньої спеціальної освіти нагороджений нагрудним знаком «За отличные успехи в работе». Автор понад 70 наукових праць, серед яких авторські свідоцтва.

Колектив кафедри завжди приділяв велику увагу методичній роботі, зокрема організації самостійної роботи студентів різних форм навчання та профілізації викладання дисциплін, які читає кафедра. Вперше в КТІХП викладачами кафедри аналітичної хімії були створені і видані тести з оціночним критерієм для самопідготовки і контролю знань студентів з різних методів аналітичної хімії. Нині ці тести представлені в електронній базі даних бібліотеки НУХТ і систематично використовуються для проведення поточного модульного контролю знань студентів технологічних спеціальностей.

Одним з головних напрямків роботи кафедри аналітичної хімії завжди була і залишається виховна робота зі студентами. Проводилися зустрічі з вченими нашого університету — колишнім ректором, академіком Української академії аграрних наук І.С. Гулим; деканом факультету ТВХ, членом-кореспондентом УААН В.І. Дробот.

В університеті також проводився ряд масштабних заходів: «Зустріч трьох поколінь», в якій брали участь учасник трьох війн, трьох революцій, згодом міністр легкої промисловості П.З. Мінаїленко; колишній міністр м'ясо-молочної промисловості Л.П. Риженко; Герой Соціалістичної праці, бригадир будівельників І.І. Бушма (ця зустріч була висвітлена в центральній пресі); зустріч з двічі героєм Радянського Союзу, командиром партизанського об'єднання О.Ф. Федоровим та іншими видатними людьми України.

Для співробітників та студентів КТІХП директором Інституту фізичної хімії НАН України, академіком К.Б. Яцимирським була прочитана цікава лекція на тему «Біонеорганічна хімія».

Нині співробітники продовжують традиції кафедри аналітичної хімії у науково-дослідній, навчально- і науково-методичній та виховній роботі.

Надійшла до редколегії 15.01.2012 р.

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, російською або англійською мовами, включаючи таблиці, рисунки, список літератури. Обсяг статті не повинен перевищувати 10 000 друкованих символів.

Статті подаються у вигляді вичитаних роздруківок на папері формату А4 (поля з усіх сторін по 2 см, шрифт Arial або Times New Roman, кегль 14, інтервал 1,5) та електронної версії (редактор Microsoft Word) 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.

На першій сторінці наводяться: у лівому верхньому куті — шифр УДК (напівжирним шрифтом), нижче ініціали і прізвища авторів (напівжирним шрифтом), науковий ступінь авторів, назва установи, де працює автор; далі — назва статті великими напівжирними літерами, під назвою — анотація українською мовою з ключовими словами (5 – 6 слів / ключових словосполучень) набрана світлим курсивом; фраза «Ключові слова» — напівжирним шрифтом.

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 згадування 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» та вимогами ВАК України. 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 списку літератури наводяться: анотація та ключові слова російською мовою; ініціали і прізвища авторів, назва статті великими напівжирними літерами, ано-

тація та ключові слова (Summary) англійською мовою (розмір анотації від 1/2 до 2/3 сторінки); фрази «Ключевые слова» та «Key words» — напівжирним шрифтом.

Усі анотації мають містити коротку інформацію щодо об'єкту та методик досліджень з наведенням основних результатів роботи та рекомендаціями щодо сфери їх застосування.

Після тексту анотацій та ключових слів наводиться фраза «Одержана редколегією (дата)» та електронна адреса автора (набрані світлим курсивом). За дату одержання статті вважають дату надходження її до редакції.

Роздрукований варіант статті підписують усі автори.

У разі одержання статті, оформленої з порушенням запропонованих «ВИМОГ», редакція статтю не реєструє. За необхідності доопрацювання статті відповідно до зауважень рецензента авторам направляється екземпляр рукопису, який разом із рецензією, відповіддю рецензентів, двома екземплярами виправленої статті та електронним носієм з виправленим текстом слід повернути до редакції.

Таблиці (у Word або Excel) можна давати як у тексті, так і в окремих файлах (на окремих сторінках). Кожна таблиця повинна мати тематичний заголовок, набраний напівжирним шрифтом, і порядковий номер (без знака №), якщо таблиць кілька. Якщо таблиця одна, то дається тільки заголовок (без слова «Таблиця»). Слово «Таблиця» і номер — курсивним шрифтом, заголовок — напівжирним. Таблиці мають бути відкритими — без бокових, нижньої і горизонтальних лінійок у полі таблиці. Розграфлюється лише шапка таблиці світлими лініями.

Ілюстрації мають бути виконані ретельно, на білому папері й розміщені в тексті та в окремих файлах (формати BMP, TIF, JPG; роздільна здатність не менше 300 dpi); допускається подавати рисунки розмірами 10×17 см, виконані акуратно чорною тушшю або чорною кульковою ручкою на білому папері, придатні для подальшого сканування. На звороті рисунка зазначити його номер, авторів і назву статті.

Фотографії друкуються лише у разі крайньої потреби, вони мають бути чіткими, контрастними, виконаними на білому фотопапері, розмірами 6×9 см.

Підписи до рисунків набираються на окремій сторінці або безпосередньо під рисунками прямим шрифтом.

Повторення одних і тих самих даних у тексті, таблицях і на рисунках не допускаються.

Формули вставляються прямо в текст за допомогою редактора формул. Нумерація формул — арабськими цифрами у круглих дужках біля правого поля сторінки.

Використовувані в статті фізичні, хімічні, технічні та математичні терміни, одиниці фізичних величин та умовні позначення мають бути загальноприйнятими. Скорочення позначень одиниць фізичних величин мають відповідати Міжнародній системі одиниць (SI).

До статей додаються: виписка з протоколу засідання кафедри (підрозділу) з рекомендацією роботи до друку; відомості про авторів (прізвище, повне ім'я та по батькові, науковий ступінь, місце роботи, номери контактних телефонів, адреса.

Головний редактор журналу доктор хімічних наук, професор
Іванов Сергій Віталійович

Відповідальний секретар журналу кандидат технічних наук, доцент
Пенчук Юрій Миколайович

Контактні телефони: міський — (044) 287-92-18, внутрішній — 92-18
E-mail: npruht@ukr.net

Наукове видання

НАУКОВІ ПРАЦІ
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

SCIENTIFIC WORKS
OF NATIONAL UNIVERSITY
OF FOOD TECHNOLOGIES

№ 43

Відповідальна за випуск Т.Л. Мостенська

Комп'ютерна верстка *М.О. Каленкової*
І.В. Палій

Підп. до друку 13.11.12 р. Формат 70×100/16
Обл.-вид. арк. 18,21. Ум. друк. арк. 17,00.
Гарнітура SchoolBookCTT. Друк офсетний.
Наклад 300 прим. Вид. № 35/12. Зам. № 30-12.

НУХТ. 01601 Київ-33, вул. Володимирська, 68
Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого
засобу масової інформації № 7252, серія КВ,
видане 29 квітня 2003 р.