

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

№ 42

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 (перший 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 (first 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 № 6 від 26 січня 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 | | Automation | |
| Бойко Р.О., Власенко Л.О. Оцінка стану складного об'єкта на основі аналізу часових рядів | 6 | Boiko R.O. Vlasenko L.O. An estimation of the state of difficult object on the basis of analysis of sentinels rows | |
| Клименко О.М., Трегуб В.Г. Дослідження програматорів для систем управління апаратами періодичної дії | 11 | Klumenko O., Tregub V. Research of the programmers for periodic systems of apparatus | |
| Ладанюк А.П., Кроніковський Д.О. Сучасні підходи до проблеми автоматизації теплообмінника | 17 | Ladanuk A., Kronikovskiy D. New approaches of the problem of heat exchanger's automatization | |
| Проскурка Є.С., Кишенюк В.Д. Інтелектуалізація процесів керування технологічними комплексами на основі прецедентів | 23 | Proshkurka Y., Kyshenko V. Intellection of management of processes technological complexes is on basis of precedents | |
| Біотехнологія, мікробіологія | | Biotechnology, microbiology | |
| Антоненко Л.О., Клечак І.Р., Трохійменко О.П. Цитотоксична і протівірусна дія культуральної рідини базидіальних грибів роду <i>coriolus</i> в культурі клітин | 29 | Antonenko L., Trokhymenko O., Klechak I. Cytotoxic and antiviral effect of culture broth of the basidiomycetes belonging to the genus <i>coriolus</i> in cell culture | |
| Пирог Т.П., Білець І.В., Конон А.Д. Синтез поверхнево-активних речовин <i>acinetobacter calcoaceticus</i> K-4 на суміші енергетично нерівноцінних ростових субстратів | 35 | Pirog T., Bilets I., Konon A. The synthesis of surface-active substances of <i>acinetobacter calcoaceticus</i> K-4 on mixture of energy unequivalent growth substrates | |
| Скороцька О.І., Старовойтова С.О., Пенчук Ю.М., Гавриш Я.В. Використання рекомбінантних мікроорганізмів для створення сучасних пробіотичних препаратів | 41 | Skrotska O., Starovoitova S., Penchuk Yu., Gavrysh Ya. Use of recombinant microorganisms for creation of modern probiotic preparations | |
| Екологія та охорона навколишнього середовища | | Ecology and Environment | |
| Задорожня В.І., Зубкова Н.Л., Грегірчак Н.М., Горчинська О.В. Оцінка розповсюженості поліовірусів серед населення та об'єктів довкілля | 47 | Zadorozhnyya V., Zybкова N., Gregirchak N., Gorchinska O. Evaluation of polioviruses prevalence among the population and environmental objects | |
| Семенова О.І., Бублієнко Н.О., Ткаченко Т.Л., Говоруха Т.О. Очищення стічних вод, що містять нафтопродукти | 53 | Semionova E., Bublienko N., Tkachenko T., Govoruha T. Purification of wastewater containing petroleum | |
| Охорона праці | | Occupational safety and health | |
| Гуць В.С., Євтушенко О.В., Володченкова Н.В., Литвиненко А.М. Розробка програми обліку і аналізу нещасних випадків на виробництві | 61 | Guts V., Yevtushenko O., Volodchenkova N., Lytvynenko A. Development program registration against accidents at work | |
| Процеси та апарати харчових виробництв | 68 | Processes and equipment for food industries | |
| Желудков А.Л., Акуленко С.В. Використання модельного матеріалу для дослідження процесу кутерування | | Zheludkov A., Akulenko S. Using of a model material for research of grinding process | |

- Кірік І.М., Кірік А.В.* Експериментальне дослідження процесу теплової обробки тістових заготовок в пароконвекційному апараті 74
- Мирончук В.Г., Єщенко О.А., Картава М.М.* Імітаційне моделювання кристалізації охолодженням утфелю останнього продукту 80
- Некоз О.І., Ястреба С.П., Шуляк С.О.* Підвищення довговічності деталей пресів для відтиснення олії 88
- Харчова хімія**
- Чмиленко Ф.О., Мінаєва Н.П., Сидорова Л.П.* Хроматографічна ідентифікація й визначення транс-ізомерів жирних кислот у масложировій продукції 92
- Штокало М.Й., Лебіга Н.В.* Визначення магнію у вигляді різнолігандного комплексу з N-бензоілфенілгідроксиламіном та еріохромчорним Т 97
- Харчові технології**
- Гусятинська Н.А., Ліпець А.А., Романченко Н.М.* Удосконалення способу очищення клеровок тростинного цукру-сирцю 102
- Іванов С.В., Пасічний В.М.* Ефективність білоквмісних та безбілкових наповнювачів у технологіях м'ясних та м'ясомістких продуктів 107
- Литовченко О.М., Побережець В.І., Побережець І.І.* К-метод експрес-контролю за бродінням яблучного сусла 112
- Чепель Н.В.* Використання композиційних ароматизаторів із ефірних олій кропу та коріандру у виробництві особливих горілок 117
- Економіка підприємства та соціальний розвиток**
- Маньгора О.В.* Стан та динаміка розвитку підприємств харчової промисловості 122
- Рябенко В.В.* Особливості формування потенціалу підприємств харчової промисловості 127
- Соломчук Л.М.* Аналіз діяльності підприємницьких організацій з метою підвищення ефективності розвитку малого підприємництва в Україні 134
- Інвестиційно-інноваційний менеджмент**
- Безпалько О.В., Крайнюченко О.Ф.* Методичні аспекти передбачення обсягів реалізації продуктових інновацій 140
- Відоменко О.І.* Управління екологічними інноваціями 145
- Kirik I., Kirik A.* Experimental research of dough pieces cooking in a steam convection oven 74
- Myronchuk V., Yeshchenko O., Kartava M.* Simulation modeling of cooling crystallization of last product massequite 80
- Nekoz A., Jastreba S., Shulyak S.* Increase of presses details longevity for oil pushing back 88
- Food chemistry**
- Chmilenko F., Minaeva N., Sidorova L.* Chromatographic identification and detection of fatty acid trans-isomers in oil and fat products 92
- Shtokalo M., Lebiga N.* Measurement of the magnesium in the form of differentligand complex with N-benzoylphenyl-hydroxylamine and eriochromeblack T 97
- Food technology**
- Gusiatinska N., Lipets A.* The improving method for cleaning of cane sugarraw syrup 102
- Ivanov S., Pasichniy V.* Efficiency of raw materials containing protein and raw materials not containing protein in technologies of meat products and products containing meat 107
- Litovchenko O., Poberezhets V., Poberezhets I.* K-method of the express control of apple wort fermentation 112
- Chepel N.* Using of composite composition of essential oils of fennel and coriander in the manufacture of special vodka 117
- Enterprise economy and economic development**
- Mangora O.* The situation and the dynamics of the development of the enterprises of food industry 122
- Ryabenko V.* Peculiarities of the formation of the enterprise potentiality in foodstuff industry 127
- Solomchuk L.* An anaysis of activiti of enterprise organizations is with the purpose of increase of efficiency of development of small enterprise in Ukraine 134
- Investment and Innovation Management**
- Bezpal'ko E., Krainiuchenko O.* Methodical aspects of prediscrretion of volumes of realisation of grocery innovations 140
- Vidomenko O.* Ecological innovations management 145

| | |
|--|---|
| <i>Зайнчковський А.О., Зайнчковська І.А.</i> 151 | <i>Zainchkovskyi A., Zainchkovska I.</i> 151 |
| Управління проектами з впровадження інформаційних систем | Project management for information systems implementation |
| <i>Стахурська С.А., Романюк О.В.</i> 157 | <i>Stahurska S., Romanuk O.</i> 157 |
| Методичні підходи до оцінки інвестиційної привабливості підприємства | Methodological approaches to assessing investment attractiveness of enterprise |
| <i>Ткачук С.В.</i> 164 | <i> Tkachuk S.</i> 164 |
| Методичні засади визначення механізму інвестування відтворення основних засобів | The methodical bases of determination of investing mechanism of fixed assets reproduction |
| Маркетинг | Marketing |
| <i>Олійниченко О.М.</i> 171 | <i>Oliinychenko O.</i> 171 |
| Удосконалення механізму організації інформаційних потоків у маркетинговій діяльності підприємств | Improving the mechanism organization of information streams in the marketing of enterprise |
| <i>Семененко К.Ю., Скригун Н.П.</i> 177 | <i>Semenenko K., Skrygun N.</i> 177 |
| Оцінювання рівня конкурентоспроможності ціни | Avaluation of price competitiveness level |
| Менеджмент та стратегічне управління | Management and Strategic Management |
| <i>Говоруха Т.А., Приходько Л.О.</i> 181 | <i>Govorushko T., Prihodko L.</i> 181 |
| Теоретичні підходи до визначення принципів та методів планування діяльності підприємства | Theoretical approaches to determine principles and methods of planning enterprise activity |
| <i>Лисенко М.С.</i> 187 | <i>Lysenko M.</i> 187 |
| Проблеми інноваційного розвитку промислових підприємств у аспекті забезпечення економічної безпеки | The industrial enterprises' problems of innovative development in the aspect of providing economic security |
| <i>Мостенська Т.Л., Яцута М.С.</i> 193 | <i>Mostenska T., Yatsuta M.</i> 193 |
| Теорія мотивації та їх роль у формуванні системи мотивації підприємства | Theory of motivation and its role in the formation in motivation of the company |
| <i>Рибачук-Ярова Т.В.</i> 197 | <i>Ribachuk-Yarova T.</i> 197 |
| Удосконалення мотиваційної системи підприємства | Improvement company motivational system |
| <i>Тарасюк Г.М., Пенчук Г.С.</i> 202 | <i>Tarasuk G., PENCHUK G.</i> 202 |
| Теоретичні засади оцінки ефективності та результативності діяльності підприємств | Theoretical principles of estimation of efficiency and effectiveness of enterprise activity |
| Фінанси і фінансовий менеджмент | Finance and financial management |
| <i>Дем'яненко І.В.</i> 206 | <i>Demyanenko I.</i> 206 |
| Кредитне забезпечення аграрного виробництва | Credit support for agricultural production |
| <i>Пам'яті Віталія Афанасійовича Домарецького</i> 212 | |

УДК 004.942:378.147

Р.О. Бойко, асп.,
Л.О. Власенко, канд. техн. наук
Національний університет
харчових технологій

ОЦІНКА СТАНУ СКЛАДНОГО ОБ'ЄКТА НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ЧАСОВИХ РЯДІВ

Розглядається підхід до оцінки стану складного динамічного об'єкта на основі аналізу часових рядів — статистичних оцінок та випадкових сигналів. Показана можливість використання карт Шухарта для виявлення відхилень режимів функціонування об'єкта від заданих.

Мета побудови контрольної карти Шухарта — виявлення точок виходу процесу із стійкого стану для подальшого встановлення причин відхилення і їх усунення. Завдання побудови контрольної карти Шухарта: визначити можливості процесу, визначити точки флуктуації, спрогнозувати якість процесу.

Параметр процесу, що виходить, завжди має мінливість унаслідок дії різних шумів. Чинників слабких шумів зазвичай багато, і тому вони частково компенсують один одного. Внаслідок цього в стійкому стані виходу процесу лежать в певному коридорі. Вірогідність виходу параметра за межі коридору під дією лише шумів мала.

Ключові слова: стан динамічного об'єкту, часові ряди, випадкові сигнали, карти Шухарта.

При створенні інформаційних керуючих систем складними об'єктами, насамперед технологічними комплексами (ТК), завжди виникає задача оцінки їх стану, що викликано неперервною зміною як зовнішнього середовища, так і параметрів об'єкта. Таким чином, об'єкти керування є динамічними, для опису їх стану використовуються динамічні моделі — як детерміновані, так і стохастичні. Методи аналізу динаміки складних динамічних об'єктів включають: детерміновані, статистичні, ймовірнісні, логічні, нечіткі та нейромережеві моделі [1]. Різні методи та моделі мають свої особливості: статистичні методи достатньо доступні, для них існує необхідне програмне забезпечення, але потрібні значні обсяги експериментальних даних, а для багатовимірних об'єктів отримати моделі достатньої точності досить складно.

Нейромережеві та логічні, а також методи нечіткої логіки мають кращі можливості щодо отримання моделей з необхідною точністю, але характеризуються відносною складністю. Останнім часом все більшу популярність отримують евристичні методи, засновані на досвіді та інтуїції розробника, які дають можливість конструювати моделі достатньої точності, насамперед, для багатовимірних нелінійних об'єктів.

На основі доступної інформації можлива така постановка задач управління динамічним об'єктом на множині станів функціонування [2, 3]:

- в межах часового інтервалу $[t_1, t_2]$ значення стану Z як багатовимірний ряд — постійне та не змінюється, для задач управління використовується одна модель;
- значення Z — постійне, але йому можуть відповідати кілька моделей, наприклад, для фазових координат;
- змінна Z міняє свої значення, які в реальному часі ідентифікуються та використовуються, наприклад, моделі в координатах стану;
- для змінної Z відома лише підмножина її значень, що визначається аналітичною моделлю;
- можливі суттєві координатні та параметричні збурення, аналітична модель зміни станів функціонування не повністю визначена, що відображається в нелінійному характері тренда часового ряду.

© Р.О. Бойко, Л.О. Власенко, 2012

В технічній літературі для визначення множини станів функціонування динамічного об'єкта використовують різні підходи: підмножина фазового простору з певними властивостями (обмеженнями); сегмент часового ряду; узагальнений опис особливостей фазової траєкторії [2].

Таким чином, розпізнавання станів складного динамічного об'єкта потребує використання сучасних методів, насамперед, розробки інтелектуальних інформаційних моделей на основі інформації у вигляді часового ряду, який може бути нестационарним з нелінійним трендом.

Випадковий процес задається у вигляді, який характеризує стан об'єкта:

$$\{X, Y\} = \{X(t), Y(t), t_1 \leq t \leq t_2\}, Y(t) = f(x(t), \zeta(t)) \quad (1)$$

де X — вектор змінних стану об'єкта, який не спостерігається; $Y(t)$ — випадкова векторна функція, яка спостерігається (може бути $Y(t) = Z(t)$); $\zeta(t)$ — шум (перешкода) достатньо загальної природи з обмеженою дисперсією.

Приймається, що часовий фрагмент реалізації випадкового процесу може знаходитись в одній із заданих експертом або за навчальною вибіркою областей (класів) Ω_i , $i = \overline{1, I}$. При цьому виділено $I > 1$ альтернативних гіпотез $\Omega = \{\Omega_1, \Omega_2, \dots, \Omega_i\}$, які характеризують повну групу подій та інтерпретуються як класи станів об'єкта. На реальному об'єкті або його моделі спостерігається випадковий процес у дискретні моменти часу, $t \in \{t_0, t_1, \dots, t_N\}$, $t_j = t_0 + j\Delta$; $j = \overline{0, N}$. Δ — інтервал дискретизації, $\Delta > 0$. Тоді значення реалізації $Y(t)$ на інтервалі $[t_1, t_2]$, відноситься до класу Ω_i , $i = \overline{1, I}$.

Ця задача може розв'язуватись також з використанням навчальної вибірки та інформації від необхідних датчиків, що утворює багатомірний часовий ряд. В теоретичному плані, існує можливість задання неперервного оператора, який взаємно однозначно відображає елементи $f(t, \theta)$ одного метричного простору в елементи іншого, наприклад, за допомогою операторного рівняння:

$$Af(t, \theta) = y(t) + n(t) \quad (2)$$

де θ — вектор параметрів моделі; A — оператор відображення функціональної залежності, наприклад, диференціальне рівняння; n — вектор похибок (помилки) спостережень та моделювання. Розв'язок рівняння (2), тобто визначення його в класі функцій $f(t, \theta)$ за вимірами y , є некоректним, тому що як завгодно малим змінам $Y(t)$ можуть відповідати як завгодно великі зміни $f(t)$. В загальному випадку задача передбачає відновлення функції $f(t)$ за спостережними даними та їх вхідних вимірюваних змінних.

Таким чином, інтелектуальна інформаційна модель для оцінки стану складного динамічного об'єкта, визначається за існуючими вибірками випадкового процесу, для чого:

- розробляються алгоритми розпізнавання, тобто віднесення стану об'єкта до одного з визначених за реалізаціями випадкових процесів;
- визначається вектор залежності до кожного з можливих станів об'єкта;
- синтезується загальне правило, яке забезпечує узгодженість частинних рішень та мінімізацію критерію якості (точності) розпізнавання — середній ризик втрат або ймовірність невірної розпізнавання;
- оцінюється узагальнена здатність множини розроблених алгоритмів розпізнавання та розв'язуючих правил щодо мінімуму обраного критерію якості (ковзний контроль, інформаційні критерії Шеннона, Байеса-Шварца, Акаїке);
- визначається закон розподілу, якому відповідає вибірка, кореляційні і автокореляційні функції;
- діагностується стан об'єкта за допомогою контрольних карт, зокрема карт Шухарта, що застосовуються для вибірок з нормальним законом розподілу.

Для визначення стану об'єкта доцільно використовувати контрольні карти, оскільки їх аналіз інтерпретується як:

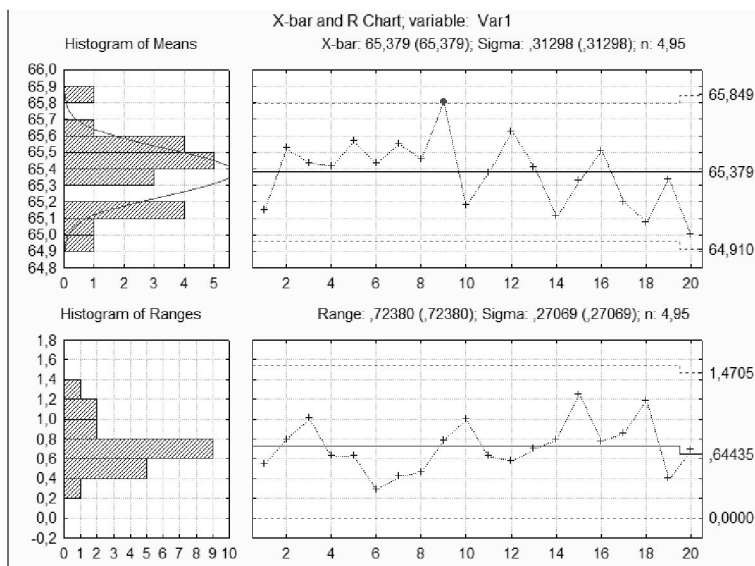
- сигнал про те, що в процесі відбулися деякі зміни;
- в якості оцінки величини зміни, для усунення якої необхідна коригувальна дія;

АВТОМАТИЗАЦІЯ

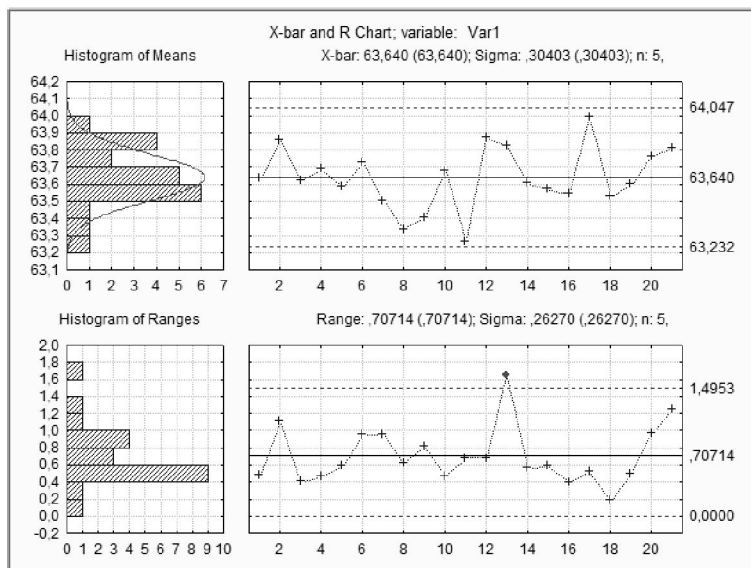
– для визначення оцінок числа подібних випадків в минулому і визначення на їх основі причин, що викликали ці зміни;

– як міра якості продукції для класифікації по періодам [4].

Наприклад, для незалежних змінних з нормальним законом розподілу і відносно невеликою інерційністю, що задовольняють вимозі по забезпеченню керованості процесу або некастрофічній зміні значення спостережної зміни за час проведення її аналізу — контрольні карти Шухарта.



а



б

Рис. 1. а, б Контрольні карти Шухарта для вмісту сухих речовин в сиропі після ВУ

АВТОМАТИЗАЦІЯ

На рис. 1 а, б представлені контрольні карти Шухарта для аналізу якісного показника — вмісту сухих речовин в сиропі після випарної установки (ВУ) цукрового заводу. Як видно на одному листі побудовано контрольна карта Шухарта для середнього \bar{X} , призначена для керування за кількісною ознакою і карта стандартних відхилень R . В обох контрольних картах по горизонтальній вісі відкладається час, по вертикальній в \bar{X} — карті — відкладається значення вмісту сухих речовин у % СР, а в R — карті — відхилення вибірок, яка показує мінливість процесу — чим більша мінливість, тим більше відхилення від стандарту.

Центральна лінія на карті для середнього \bar{X} відповідає номінальному значенню змінної, яка аналізується, а на R — карті — прийнятний розмах для тієї ж змінної. Розмах являється грубою мірою швидкості зміни змінної, за якою ведуть спостереження.

$$\mu = \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i, \quad (3)$$

де μ — загальне вибіркове середнє; X_i — i -те вимірне вибіркове значення; \bar{X} — середнє арифметичне всіх значень; n — об'єм вибірки.

На рис. 1 а показано появу сигналу тривоги при викиді значення контролюємої змінної за верхню контрольну межу. Контрольні межі нижньої і верхньої контрольних меж (НКМ та ВКМ відповідно) (4, 5) на контрольних картах Шухарта знаходяться на відстані 3σ від центральної лінії, де σ — стандартне відхилення (дисперсія) і для даного типу карти оцінюється середнім арифметичним ковзних розмахів, використовуючи спеціальні формули, виведені статистично [4]. При нормальному законі розподілу в межах між НКМ і ВКМ розташовується 99,73% можливих значень X_i . Процес вважається статистично керованим, якщо 99,97% значень потрапляють в межі 3σ . Значення, що виходить за контрольні межі, є сигналом для введення коригувальних впливів, оскільки ймовірність, що це є випадковою подією, а не реальним сигналом про появу відхилення дуже мала.

$$\text{НКМ} = \mu - 3\sigma, \quad (4)$$

$$\text{ВКМ} = \mu + 3\sigma, \quad (5)$$

$$R_i = |X_i - X_{i-1}|, \quad (6)$$

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n}, \quad (7)$$

де R_i — значення ковзного розмаху; \bar{R} — середнє арифметичне ковзних розмахів.

На рис. 1 б представлено випадок, який ілюструє об'єктивну необхідність аналізу одночасно обох карт: \bar{X} і R , оскільки точка, яка знаходиться поза контролем на R -карті, коли середнє \bar{X} на \bar{X} -карті знаходиться ще в контрольних межах, дає сигнал тривоги набагато раніше, ніж якщо аналізувати лише \bar{X} -карту. В результаті використання карт Шухарта можна визначити стан об'єкта, а також необхідність введення коригуючих дій.

Висновки. Аналіз складного динамічного об'єкта на множині станів функціонування передбачає введення множини Ω , формування набору моделей, які відповідають цій множині, виконання аналізу моделей, визначення стану об'єкта та прогнозування його розвитку.

В основі задачі лежать часові ряди (випадкові процеси). Для умов функціонування ТК цукрового заводу виявлення на ранніх стадіях появи технологічних відхилень при роботі ТК доцільно здійснювати за допомогою проведення статистичного аналізу, зокрема карт Шухарта, які дозволяють визначити стан об'єкта керування, та оцінити знаходження контролюємої змінної в заданих контрольних межах.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Афанасьев В.Н.* Анализ временных рядов и прогнозирование / В.Н. Афанасьев, М.М. Юзбашев — М.: Финансы и статистика.
2. *Колесникова С.И.* Выявление закономерностей во временных рядах при распознавании состояний сложных объектов управления. / С.И. Колесникова // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика, 2010, №5, с. 66 — 71.
3. *Мирошник И.В.* Нелинейное и адаптивное управление сложными динамическими системами / И.В. Мирошник, В.О. Никифоров, А.Л. Фрадков — СПб: Наука 2000.
4. *Статистический контроль.* Контрольні карти Шухарта (ISO 8258:1991, IDT): ДСТУ ISO 8258-2001. / М. Шарапов (пер. і наук.-техн.ред.). — К.: Держспоживстандарт України, 2003. — V, 32 с. — (Національний стандарт України).

*Р.О. Бойко
Л.А. Власенко*

Оценка состояния сложного объекта на основе анализа часовых рядов

Рассматривается подход к оценке состояния сложного динамического объекта на основе анализа часовых рядов — статистических оценок и случайных сигналов. Показана возможность использования карт Шухарта для выявления отклонений режимов функционирования объекта от заданных.

Цель построения контрольной карты Шухарта — выявление точек выхода процесса из стойкого состояния для последующего установления причин отклонения и их устранения. Задание построения контрольной карты Шухарта: определить возможности процесса, определить точки флуктуации, спрогнозировать качество процесса.

Параметр процесса, который выходит, всегда имеет изменчивость в результате действия разных шумов. Факторов слабых шумов обычно много, и потому они частично компенсируют друг друга. Вследствие этого в стойком состоянии выходы процесса лежат в определенном коридоре. Достоверность выхода параметра за пределы коридора под действием лишь шумов имела.

Ключевые слова: состояние динамического объекта, часовые ряды, случайные сигналы, карты Шухарта.

*R.O. Boiko
L.O. Vlasenko*

An estimation of the state of difficult object on the basis of analysis of sentinels rows

Under the investigation is the approach to the assessment of complex dynamic objects on the basis of time series analysis — statistical estimators and random signals. The possibility of using maps to detect variations of Shuhart regimes of the object is functioning is demonstrated from the target.

A purpose of construction of check card of Shukharta is an exposure of points of output of process from the proof state for subsequent establishment of reasons of rejection and their removal. Task of construction of check card of Shukharta are: to define possibilities of process, define the points of fluctuation, to forecast a quality of process.

The parameter of process which goes out always has changeability as a result of action of different noises. There are usually many factors of weak noises, and that is why they partly compensate each other. Hereupon in the proof state the outputs of process lie in a certain corridor. Authenticity of output of parameter outside of a corridor under the influence of noises is very low.

Key words: the state of a dynamic object, sentinels rows, casual signals, maps of Shuhart.

e-mail: jimp@ukr.net

Одержана редколегію 10.04.2012 р.

УДК 681.52

О.М. Клименко, проф.
В.Г. Трегуб
Національний університет
харчових технологій

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГРАМАТОРІВ
ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ
АПАРАТАМИ ПЕРІОДИЧНОЇ ДІЇ**

Основним елементом динамічної підсистеми АСУ апаратом періодичної дії (АПД) є програматор, що реалізує програму і відповідно функцію переходу від початкового до кінцевого стану об'єкта.

Дослідження присвячене розробці програматорів, що містять у своєму складі логічні пристрої. Було розроблено одноконтурні та комбіновані програмні САР як з логічними пристроями так і без них для порівняльного аналізу їх роботи. Також наведено приклад реалізації програмної САР з нейромережним регулятором.

Ключові слова: програматор, система автоматичного регулювання, нейромережний регулятор.

Програматори широко використовуються для управління періодичними процесами. Це пристрої, що забезпечують перехід змінної із початкового стану x_0 при t_0 у кінцевий стан x_k при t_k . При програмному регулюванні спостережувана змінна змінюється по наперед заданому закону — програмі. Зазвичай програму розділяють на ділянки, в межах яких програмні зміни заданої величини можуть бути описані функціональною залежністю з постійними коефіцієнтами. Ділянки програми, по виду функції $\phi(y)$, де y — параметр завдання розділяють на лінійні чи нелінійні, а по знаку зміни заданої величини — на ділянки зростання (підйому), ділянки спадання та ділянки витримки.

В якості об'єкту періодичної дії обраний автоклав, в якому реалізуються діючі програми стерилізації консервів солених огірків та паштету. Об'єкт описується передаточними функціями автоклаву [3] та термометру опору:

$$W_m(p) = \frac{1}{100p + 1}; \quad (1)$$

$$W_a(p) = \frac{1}{62500p^2 + 1000p + 1} e^{-20p} \quad (2)$$

Для автоклаву введене припущення, що він має водне охолодження. Відповідно усі ділянки є лінійними, а об'єкт має статизм першого порядку.

При реалізації одноконтурної програмної САР використовується ПІ-регулятор, а отже система матиме астатизм першого порядку. Оскільки порядки статизму та астатизму рівні, то буде усталена статична похибка. Для її усунення використовується комбінована програмна САР, де за допомогою додаткового зв'язку по завданню підвищується порядок астатизму. В цьому випадку визначається передаточна функція компенсатора, що не охоплений зворотним зв'язком, а отже не призводить до зменшення стійкості системи.

Оскільки у таких системах один ПІ-регулятор працює на всіх ділянках, то він дає не найкращі результати. Використання логічних пристроїв, що реалізують перехід між ділянками, може значно поліпшити управління. На рис.1 представлена схема одноконтурної програмної САР з ЛП.

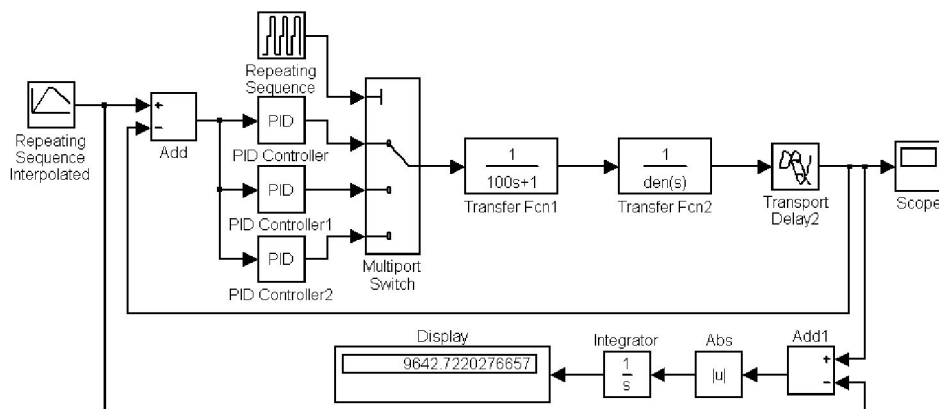


Рис. 1. Одноконтурна програмна САР з логічними пристроями

Схема працює таким чином: Repeating Sequence Interpolated подає завдання на суматор, куди поступає і сигнал від зворотного зв'язку. Значення розузгодження подається на регулятор. На кожній із ділянок працює ПІ- регулятор з оптимальними настройками для цієї ділянки. Для цього використовується Multiport Switch, який з'єднує вихід з тим входом, номер якого подається на перший вхід. У Repeating Sequence задається час (Time values: [0 1200 1200 1680 1680 2880]) та номер входу (Output values: [1 1 2 2 3 3]). Таким чином перші 1200 секунд буде поступати сигнал з першого регулятора, з 1200 до 1680 секунди — з другого, а далі — з третього. Сигнал з регулятора проходить через об'єкт і значення температури відображається на графіку за допомогою ланки Scope та поступає на розрахунок критерію оптимальності.

Для комбінованої САР $W_k(p)$ розраховується за формулою:

$$W_k(p) = \frac{1}{W_{об}(p)} \quad (3)$$

$$\text{де } W_{об}(p) = W_r(p) \cdot W_a(p) = \frac{1}{6250000p^3 + 162500p^2 + 1100p + 1}$$

В даному випадку $W_k(p)$ не відповідає умовам фізичної реалізації, оскільки степінь полінома чисельника має бути меншим або рівним степені полінома знаменника. Тому заміняємо наближеною передаточною функцією:

$$W_k(p) = \frac{6250000p^3 + 162500p^2 + 1100p + 1}{p^3 + p^2 + p + 1} \quad (4)$$

На рис.2 представлена схема комбінованої програмної САР з ЛПІ.

Repeating Sequence Interpolated подає завдання на компенсатор та на суматор, куди поступає і сигнал від зворотного зв'язку. Значення розузгодження подається на регулятор. На кожній із ділянок працює ПІ- регулятор з оптимальними настройками для цієї ділянки. Для цього використовується Multiport Switch, який з'єднує вихід з тим входом, номер якого подається на перший вхід. У Repeating Sequence задається час (Time values: [0 1200 1200 1680 1680 2880]) та номер входу (Output values: [1 1 2 2 3 3]). Таким чином перші 1200 секунд буде поступати сигнал з першого регулятора, з 1200 до 1680 секунди — з другого, а далі — з третього.

АВТОМАТИЗАЦІЯ

Сигнал з регулятора сумується з сигналом з компенсатора. Управляюча дія проходить через об'єкт і значення температури відображається на графіку у Scope та поступає на розрахунок критерію оптимальності. Оптимальні настройки розраховуються так само, як і для одноконтурної САР з логічними пристроями.

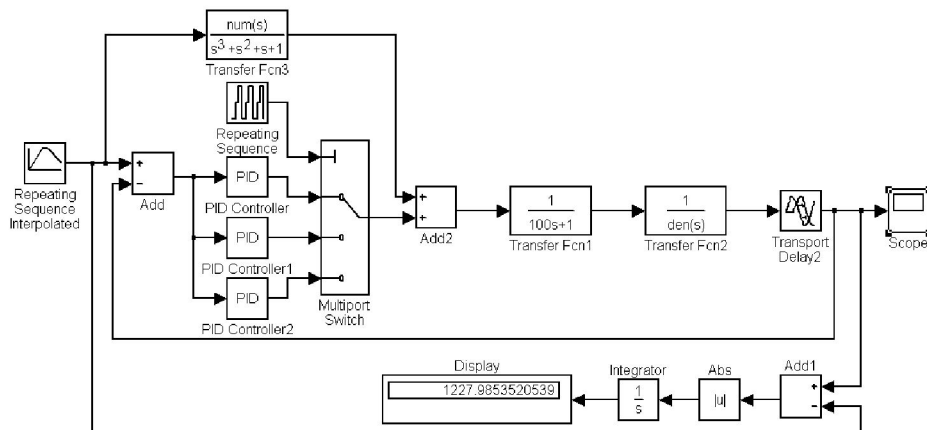


Рис. 2. Комбінована програмна САР з ЛП

Для оцінки якості процесу регулювання використовується інтегрально-модульний критерій оптимізації, що розраховується за формулою:

$$I = \int_{\tau_0}^{\tau_R} |x(\tau)| d\tau \quad (5)$$

де $x(\tau)$ — значення керованої змінної у часі.

Для порівняння результатів роботи програмної САР наведена наступна таблиця, де вид програми [2] — тривалість дільниць зростання, витримки та спадання відповідно:

| Вид програми, хв | Критерій оптимальності I, (од. X·с) | | | |
|------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------|------------------|
| | Одноконтурна без ЛП | Одноконтурна з ЛП | Комбінована без ЛП | Комбінована з ЛП |
| 25-5-25 | 14930.66 | 10277.78 | 1008.74 | 959.68 |
| 20-8-20 | 10821.68 | 9642.72 | 1275.2 | 1230 |
| 20-10-20 | 11524.7 | 9882.4 | 1381.4 | 1348.8 |
| 20-30-20 | 15461.2 | 12986.25 | 2454.24 | 1922.38 |
| 10-40-25 | 16319.6 | 12655.9 | 2766.6 | 2408.1 |

Оскільки найкращі результати були досягнуті при реалізації комбінованої програмної САР зі стандартними регуляторами та логічними пристроями, то саме ця схема була обрана для реалізації з допомогою нейронних мереж.

В даній роботі було обрано мережу прямої передачі FF [4] для реалізації регулятора. На рис.3 представлена структурна схема з нейромережним регулятором.

Repeating Sequence Interpolated [1] подає завдання на компенсатор та на модуль Mux, де об'єднуються сигнали завдання та виходу об'єкту. Об'єднаний сигнал

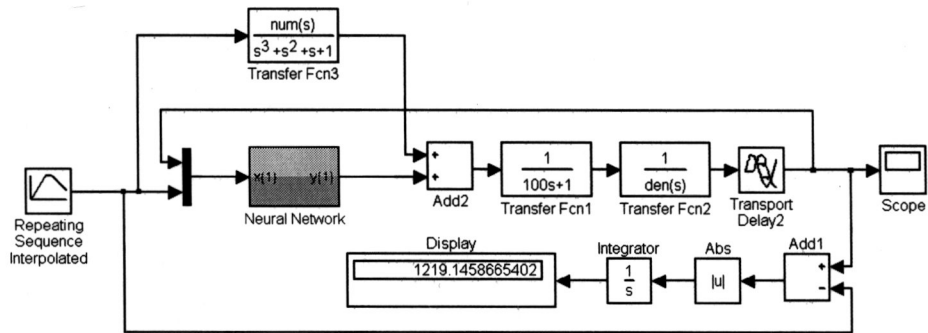


Рис. 3. Комбінована програмна САР з неймережним регулятором

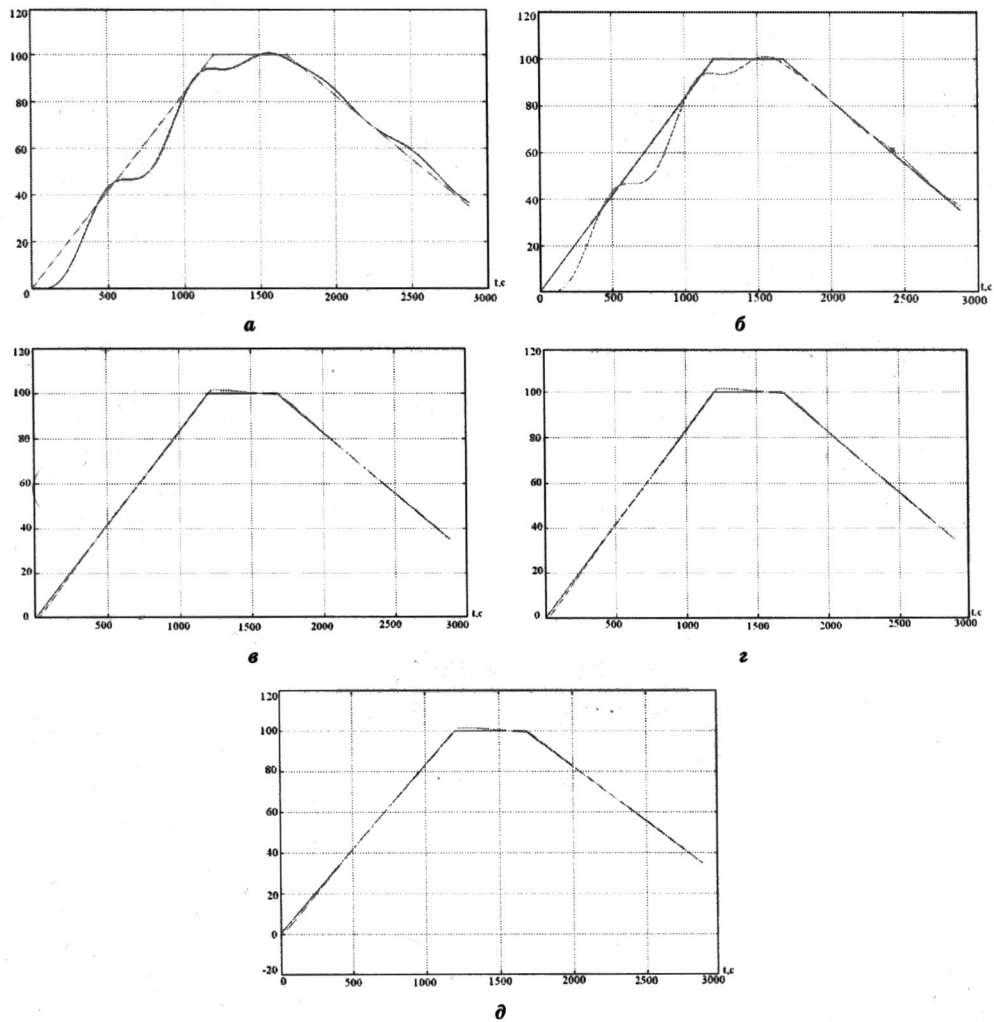


Рис.4. Результати моделювання у MatLab

АВТОМАТИЗАЦІЯ

поступає на вхід нейромережного регулятора. Управляюча дія поступає на суматор, куди подається і сигнал від компенсатора. Далі сигнал проходить через об'єкт та відображається у Score. Завдання та вихід об'єкта подаються для розрахунку критерію оптимальності.

На рис.4 представлені результати моделювання одноконтурної та комбінованої САР у MatLab:

a — реалізація програми 20-8-20(хв) одноконтурною САР без ЛПІ;

б — реалізація програми 20-8-20(хв) одноконтурною САР з ЛПІ;

в — реалізація програми 20-8-20(хв) комбінованою САР без ЛПІ;

г — реалізація програми 20-8-20(хв) комбінованою САР з ЛПІ;

д — реалізація програми 20-8-20(хв) комбінованою САР з ЛПІ і нейромережним регулятором.

Висновки: Найгірші результати були отримані в одноконтурній програмній САР без логічних пристроїв, оскільки порядок статизму та астатизму в системі, при використанні ПІ-регулятора рівні і відповідно присутня статична похибка. Введення логічних пристроїв дозволило застосовувати ПІ-регулятор з оптимальними настройками для кожної з діляниць. Це дало покращення критерію оптимальності, але він залишився доволі значним, оскільки статична похибка не усувається.

Для підвищення порядку астатизму системи було використано комбіновану програмну САР, що дозволило усунути статичну похибку. Застосування логічних пристроїв дало змогу точніше відтворювати програму і дало найменший критерій оптимальності.

Застосування нейромережного регулятора не дало суттєвих покращень якості регулювання, проте дозволило замінити три ПІ-регулятори та логічний пристрій, а отже спростити схему.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Анил К.Дж.* Введение в искусственные нейронные сети / К.Дж. Анил, К.М. Моуддин. — М.: Энергия, 1979. — 145 с.

2. *Вейнторд И.П.* Сборник технологических инструкций по производству консервов / И.П. Вейнторд, Л.А. Притыкина. — М.: Пищевая промышленность, 1977. — 480 с.

3. *Власов А.В.* Практическая реализация программного-аппаратного комплекса для экспериментального исследования температурного поля в стерилизационной камере автоклава / А.В. Власов, А.В. Кайченков, А.А. Маслов. — Пенза, 2007. — 267 — 269 с.

4. *Потемкин В.Г.* Инструментальные средства MATLAB5 / В.Г. Потемкин. — М.: Диалог-Мифи, 2000. — 336 с.

О.М.Клименко

В.Г. Трезуб

Исследование программаторов для систем управления аппаратами периодического действия

Основным элементом динамической подсистемы АСУ аппаратом периодического действия (АПД) является программатор, который реализует программу и соответственно функцию перехода от начального до конечного состояния объекта.

Исследование посвящено разработке программаторов, содержащих в своем составе логические устройства. Были разработаны одноконтурные и комбинированные программы САР как с логическими устройствами так и без них для сравнительного анализа их работы. Также приведен пример реализации программной САР с нейросетевым регулятором.

Ключевые слова: программатор, система автоматического регулирования, нейросетевой регулятор.

*O.M. Klumenko,
V.G. Tregub*

Research of the programmers for periodic systems of apparatus

The main element of the dynamic subsystem ACS periodic action apparatus (ADF) is a programmer that developed the program and therefore a function of transition from initial to final state of the object.

Research devoted to the development of programmers, containing in its composition logic devices. It was developed and combined single-ACS program as logical devices with and without them for a comparative analysis of their work. There is an example of programming ACS with neural network controller.

Keywords: *programmer, automatic control, neural controller.*

e-mail: jimp@ukr.net

Одержана редколегією 2.12.2011 р.

УДК 681.324

*А.П. Ладанюк, д-р техн. наук,
проф.
Д.О. Кроніковський, асп.
Національний університет
харчових технологій*

**СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО
ПРОБЛЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ
ТЕПЛОБМІННИКІВ**

В статті розглянуто практичні проблеми автоматизації теплообмінників. Наведено найпоширеніші мотиваційні причини необхідності використання сучасних методик діагностики функціонування теплообмінників. Чітко виокремлено поломки при функціонуванні теплообмінників. Розглянуто варіанти виявлення та попередження відхилення функціонування від заданого (оптимального) режиму. Запропоновано використання комбінації методів параметричної ідентифікації та контрольних карт Шухарта, причому обґрунтовано та наведено схему побудови та функціонування даного алгоритму. Серед можливих варіантів комбінацій точок контрольних карт Шухарта ідентифіковано ситуаційну відповідність роботи теплообмінника та можливість настання поломки. Наведено методику виявлення за допомогою параметричної ідентифікації товщини відкладень на поверхні трубок δ , середню швидкість їх росту ω , час t_s досягнення небезпечної величини відкладень та ступінь засмічення трубок B .

***Ключові слова:** автоматизація, тренди, теплообмінник, параметрична ідентифікація, карти Шухарта.*

У сучасних технологічних об'єктах значну роль відіграють теплообмінні процеси. Теплообмін між двома теплоносіями, розділеними твердою стінкою, містить у собі всі відомі способи передачі тепла. Знання механізму протікання процесів теплообміну і вміння, зокрема, надійно розраховувати теплообмін і гідравлічні втрати необхідно як для проектування енергетичних пристроїв, так і для розробки надійної системи автоматичного керування [1]. Тому дослідження процесу теплообміну й гідродинаміки у теплообмінниках, розробка методики їх розрахунку, діагностики та автоматизації представляють актуальне для інженерної практики завдання. Широке застосування теплообмінників різних конструкцій та призначень ставить додаткові умови щодо якості систем автоматизації, зокрема з огляду на необхідність економії енергоресурсів.

Теплообмінники, як і всі технологічні апарати, працюють за певним регламентом і забезпечують задану якість вихідного продукту. Проте одноразове налаштування системи автоматизації та об'єкта не забезпечує постійну необхідну якість процесу управління. Саме тому доцільно впроваджувати додаткові підсистеми підтримки прийняття рішень, які б, наприклад, слідували за динамікою процесу і за певними алгоритмами діагностували стан та необхідність людського втручання. Цій тематиці присвячені праці Прядко М.О., Маслікова М.О., Петренко В.П., Павелко В.І., Філоненко В.М., Химмельблау Д., Шарифуліна В.Н. та інших провідних науковців.

Метою статті є розкриття ряду проблем, що виникають при створенні систем автоматизації теплообмінників, які варто враховувати при проектуванні надійної системи, що забезпечить задані якісні показники та виявить чи передбачить поломки.

Стійкість та якість в будь-якій системі автоматичного регулювання в першу чергу визначається співвідношенням характеристик об'єкта регулювання та регулятора. Тому іноді якість системи автоматизації можна поліпшити за допомогою порівняно невеликих удосконалень у частині системи керування, використовуючи

спостерігачі, предиктори, адаптивні та екстремальні алгоритми. Проте часом в теплообмінниках виникають проблеми на фізичному рівні, розвиток яких доцільно відслідковувати, а краще передбачати. Нами розглянуто два сучасні методи виявлення та передбачення можливих поломок теплообмінника. Це методи контрольних карт Шухарта та параметричної ідентифікації. Контрольна карта Шухарта — це графічний спосіб застосування статистичних методів для управління виробничими процесами. Метою контрольних карт є пошук нехарактерних змін в трендах процесів функціонування технологічних об'єктів. Зазначимо, що параметрична ідентифікація є складним обчислювальним алгоритмом, який потребує значних операційних ресурсів, на відміну від методу карт Шухарта. Тому пропонується використання карт Шухарта для поточного аналізу та ідентифікації неполадки, а для глибшого аналізу та встановлення якісних та кількісних показників застосовувати метод параметричної ідентифікації.

У випадку виходу процесу за допустимі межі та ідентифікації позиції контрольних точок відбувається активація процедур параметричної ідентифікації того параметру, негативний вплив якого виявить карта Шухарта. Потім, в залежності від специфіки функціонування об'єкта та природи відхилення, відбувається продуційний процес виведення можливого рішення щодо управління (рис. 1.). Ціль цієї методики — дати орієнтир для правильних дій. Дана методика дає можливість як відслідковувати трендові повільноплинні позитивні чи негативні зміни, так і миттєві зміни, що можуть бути викликані поломками чи значними відхиленнями від технологічного

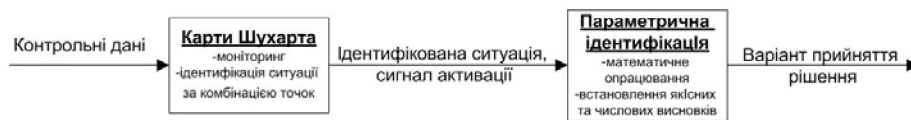


Рис. 1. Комбінація методів Шухарта та параметричної ідентифікації для діагностики поломок теплообмінників

регламенту.

Шухарт розглядав контрольну карту як «голос процесу». Контрольна карта може використовуватися для розуміння поведінки процесу. Діагностування дозволяє відповісти на ключове запитання — хто повинен діяти (якщо треба) і в якому напрямку. Отже, в даній підсистемі використання карти Шухарта відбувається з метою отримання інформації, необхідної для прийняття рішень на основі фактів. Найважливіші дані — це комбінація точок, в яких містяться відомості про значення вимірюваних величин і також інформація про їх часову послідовність. Розглядаючи контрольні карти Шухарта необхідно відслідковувати наступні комбінації точок, що у відповідності до даного об'єкта свідчать про наявні поломки (рис. 2.).

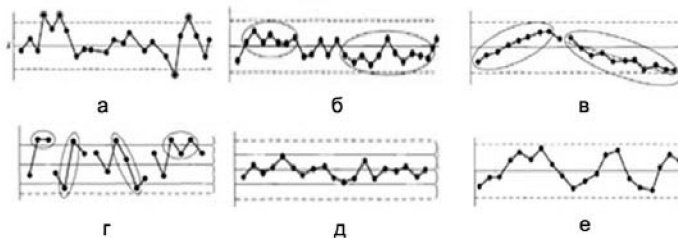


Рис. 2. Комбінації точок трендів карт Шухарта
 а — вихід точок за контрольні межі, б — серія, в — тренд (дрейф), г — наближення до контрольних меж, д — наближення до центральної лінії, е — періодичність.

АВТОМАТИЗАЦІЯ

Розглянемо значення даних ситуації для аналізу функціонування теплообмінника.

Можливі комбінації точок для ідентифікації поломки за картами Шухарта

| № п/п | Комбінація точок | Опис комбінації на контрольних картах | Висновок щодо функціонування теплообмінника |
|-------|---|---|--|
| 1 | Вихід точок за контрольні межі (рис. 2. а) | Перетин 3-ох сігмових ліній | Вказує на граничне погіршення процесу функціонування. Без історичної статистики не містить причинно-наслідкового зв'язку |
| 2 | Серія (рис. 2. б) | Точки незмінно виявляються по одну сторону від середньої лінії | Вказує на наявність віддалення від оптимального функціонування. При стабільності математичного сподівання вказує на необхідність внесення змін у систему автоматизації |
| 3 | Тренд (дрейф) (рис. 2. в) | Точки являють безупинний ріст чи спад | В залежності від швидкоплинності тренду можна розпізнати засмічення чи утворення відкладень на трубках |
| 4 | Наближення до контрольних меж (рис. 2. г) | Точки наближаються до 3-сігмових контрольних меж | Є показником різкого погіршення якості. За статистичними даними можна сказати про наявність критичного засмічення чи протікання трубок |
| 5 | Наближення до центральної лінії (рис. 2. д) | Більшість точок концентрується в просторі, обмеженому 1,5-сігмовими лініями | При нормальному законі розподілення вказують на допустимий стан функціонування системи |
| 6 | Періодичність (рис. 2. е) | Крива має періодичну структуру із приблизно однаковими інтервалами часу | Вказує на необхідність перевірки наявності змін якості вхідних продуктів чи можливості наявності людського фактору |

В залежності від специфіки комбінації точок за допомогою параметричної ідентифікації можна зробити уточнення причин та характеру їх розвитку, встановити можливість та необхідність втручання.

Для даної моделі теплообмінника доцільно відслідковувати такі несправності [3]: збільшення товщини відкладень на поверхні трубок; наявність протікання трубок; засмічення трубок.

Після спрацювання алгоритму карт Шухарта на певну поломку відбувається активація алгоритму параметричної ідентифікації. За даною методикою можна провести більш ґрунтовне дослідження. Так, для діагностування товщини відкладень на поверхні трубок d , за умови збереження поверхні теплопередачі на проектному рівні, здійснюється через поточне значення коефіцієнта теплопередачі K_T [2].

$$\frac{1}{K_T} = \frac{1}{K_T^0} + \frac{\delta}{\lambda}, \quad (1)$$

де K_T , K_T^0 — коефіцієнти теплопередачі в початковий і поточний момент часу; λ — коефіцієнт теплопровідності відкладень.

Поточне значення коефіцієнта теплопередачі визначається з умови мінімізації відхилень експериментальних і розрахункових температур. Як критерії розузгодження S найбільше поширення одержали: сума квадратів відхилень (метод найменших квадратів) і максимальний модуль (метод мінімакса) відхилень розрахунку T_i^p від експерименту T_i^E .

АВТОМАТИЗАЦІЯ

$$S = S(K_T) = \sum_{i=1}^n (T_i^P - T_i^E)^2 \rightarrow \min \quad (2)$$

$$S = S(K_T) = \max |T_i^P - T_i^E| \rightarrow \min \quad (3)$$

Число експериментальних точок n повинне бути значно більше числа параметрів, які визначаються. Такий підхід мінімізує вплив випадкових помилок вимірювання на точність діагностики. Розрахункові температури в умовах (2), (3) визначаються зі статичних або динамічних математичних моделей теплообмінника, що складаються з рівнянь теплового балансу з врахуванням кінетики теплопередачі й структури потоків. При цьому можна використати моделі будь-якої складності. Найбільш простою з моделей теплообмінників є модель ідеального змішування трубчастого теплообмінника, при якій визначається усереднення всіх його параметрів. Динамічна модель цього теплообмінника буде мати такий вигляд:

$$V c_p \rho \frac{dT}{dt} = \vartheta c_p \rho (T^0 - T) - K_T F (T - T_X), \quad (4)$$

$$V_X c_{pX} \rho_X \frac{dT_X}{dt} = \vartheta_X c_{pX} \rho_X (T_X^0 - T_X) + K_T F (T - T_X) \quad (5)$$

де c_p , c_{pX} , ρ , ρ_X — теплоємність і густина гарячого й холодного потоків; T^0 , T , T_X^0 , T_X — температури гарячого й холодного потоків на вході й виході теплообмінника; F — поверхня теплопередачі; K_T — коефіцієнт теплопередачі; V , V_X — об'єми гарячої й холодної зон апарата; ϑ , ϑ_X — величини потоків теплоносіїв.

У підсумку за допомогою математичної моделі вихідне завдання діагностики перетворюється в математичне завдання оптимізації, що успішно вирішується сучасними засобами. Для визначення значення поточного коефіцієнта теплопередачі за допомогою завдання (2—5) необхідно виміряти величини потоків ϑ , ϑ_X , початкові їхні температури T^0 , T_X^0 та одну з їх вихідних температур T .

За допомогою моделі (4), (5) розраховується тільки середня товщина відкладень. У дійсності ж відкладення в трубчастих теплообмінниках можуть бути розподіленими по довжині $d = d(L)$, це стосується найчастіше парових підігрівників і конденсаторів. Для ідентифікації такої функції необхідні експериментальні й розрахункові температури, розподілені за довжиною й часом $T = T(L, t)$. Одержати такі експериментальні дані для трубчастих апаратів дуже важко, оскільки в багатьох конструкціях кожухотрубчастих теплообмінників не передбачені розподілені точки виміру температури в міжтрубному просторі. Проте у деяких секційних теплообмінниках типу «труба в трубі» є такі точки виміру температур у кожній секції й з'являється можливість визначення розподілу відкладень по секціях. У результаті перетворень завдання діагностики зводиться до багатомірної оптимізації, методи й алгоритми рішення якої відомі. Рішення поставленого завдання дозволяє визначити не тільки поточну товщину відкладень d , але також середню швидкість їх росту w , ділянку труби й час t_s досягнення небезпечної величини відкладень d^* .

$$\frac{\Delta \delta}{\Delta t} = \omega, t_s = \frac{\delta^* - \delta}{\omega} \quad (10)$$

Другою важливою й розповсюдженою неполадкою кожухотрубних апаратів є розриви трубок. Для діагностики цієї неполадки методом параметричної ідентифікації побудуємо динамічну математичну модель теплообмінника з протіканням гарячого

потоків із трубок у міжтрубний простір. Якщо знехтувати накопиченою теплою стінок апарата й скласти рівняння теплового балансу по обох потоках для нестационарного режиму роботи апарата з врахуванням протікання з гарячої зони в холодну, то динамічна модель теплообмінника типу змішування-змішування буде мати такий вигляд.

$$Vc_p\rho \frac{dT}{dt} = \vartheta c_p\rho(T^0 - T) - K_T F(T - T_X) \quad (11)$$

$$V_X c_{pX}\rho_X \frac{dT_X}{dt} = \vartheta_X c_{pX}\rho_X(T_X^0 - T_X) + K_T F(T - T_X) + \vartheta_p c_{pX}\rho_X(T - T_X) \quad (12)$$

де J_p — протікання з гарячої в холодну зону апарата. Математичну модель теплообмінника із протіканням (11), (12), що представляє собою систему звичайних диференціальних рівнянь, можна використати для ідентифікації декількох невідомих параметрів, наприклад, величини протікання й поточного значення коефіцієнта теплопередачі. При використанні методу найменших квадратів, функція неузгодженості буде мати такий вигляд:

$$S = \sum_{i=1}^n (T_{Xi}^P - T_{Xi}^E) = S(\vartheta_p, K_T) \rightarrow \min \quad (13)$$

де T_X^P, T_X^E — розрахункові й експериментальні температури холодного потоку на виході апарата.

Третю неполадку — засмічення трубок можна встановити по двох показниках: різкому збільшенню втрат напору в теплообміннику або зниженню швидкості теплопередачі. Другий показник можна використати для визначення ступеня засмічення трубок методом параметричної ідентифікації на підставі того, що наслідком засмічення трубок є зменшення активної поверхні теплопередачі. Методом параметричної ідентифікації, аналогічно першому випадку, визначається поточне значення комплексу $K_T F$, що прирівнюється з початковим його значенням $\frac{K_T F}{(K_T F)_0} = B$.

При відсутності відкладень на поверхні й незмінності коефіцієнта теплопередачі одержимо значення активної поверхні теплопередачі $F = BF_0$, при цьому величина B характеризує ступінь засмічення трубок.

Висновки. У роботі на основі методу параметричної ідентифікації та карт Шухарта розроблена методика комплексної діагностики неполадок теплообмінників. Запропоновано розподіл неполадок в залежності від комбінації контрольних точок на карті Шухарта. Наведено рекомендації щодо комбінації даних методів для поточного моніторингу, прогнозування неполадок та їх ґрунтового аналізу з оптимальним навантаженням на обчислювальну техніку. Зважаючи на велику різноманітність теплообмінників, необхідно адаптовувати запропоновану методика для кожного класу. Доцільне використання даної методики на виробництві для попередження аварійних ситуацій та економії енергоресурсів.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Основи теплотехнології цукрового виробництва: посібник* / Прядко М.О., Масліков М.О., Петренко В.П., Павелко В.І., Філоненко В.М. // Вінниця: Нова Книга, 2007. — 297 с.
2. *Химмельблау Д.* Обнаружение и диагностика неполадок в химических и нефтехимических процессах / Д. Химмельблау // Л.: Химия. — 1983. — 410 с.

З. Шарифулин В.Н. Комплексная диагностика неполадок теплообменника методом параметрической идентификации/ В.Н. Шарифулин // Приборы и системы. — 2010. — №9. — С. 45 — 50.

А.П. Ладанюк,
Д.О. Крониковский

Современные подходы к проблеме автоматизации теплообменников

В статье рассмотрены практические проблемы автоматизации теплообменников. Приведены распространенные мотивационные причины необходимости использования современных методик диагностики функционирования теплообменников. Четко выделены поломки при функционировании теплообменников. Рассмотрены варианты выявления и предупреждения отклонения функционирования от заданного (оптимального) режима. Предложено использование комбинации методов параметрической идентификации и контрольных карт Шухарта, причем обоснованно и приведено схему построения и функционирования данного алгоритма. Среди возможных вариантов комбинаций точек контрольных карт Шухарта идентифицированы ситуационные соответствия работы теплообменника и возможности возникновения поломки. Приведена методика выявления с помощью параметрической идентификации толщины отложений на поверхности трубок, среднюю скорость их роста, при достижении опасной величины отложений и степень засорения трубок.

Ключевые слова: автоматизация, тренды, теплообменник, параметрическая идентификация, карты Шухарта.

A. Ladanuk,
D. Kronikovskiy

New approaches of the problem of heat exchanger's automatization

In modern technological objects significant role play heat processes. Heat transfer between the coolant separated by a solid wall, contains all known methods of heat transfer. Knowledge of the mechanism of flow, heat transfer and skills, in particular, reliably calculate heat transfer and hydraulic losses is necessary for the design of power devices and to develop a reliable system of automatic control. Therefore, research of heat transfer and hydrodynamics in heat exchangers, the development of methods of calculation, diagnostics and automation represent actual engineering practice nowadays. Widespread use of heat exchangers of various designs and purposes puts additional conditions on the quality of automation systems, in particular with a view to saving energy. The article deals with practical problems of automation of heat exchangers. Most common reason given motivational need for modern methods of functional diagnostics of heat exchangers. Clearly distinguished damage in operation of the heat exchangers. We examined the detection and prevention of deviation from the set operation (optimal) functionality. Proposed using a combination of parametric identification and control Shuharts cards. Was described reason and structure of functioning of the algorithm. Among the possible choices of points combinations Shuharts cards identified situational compliance of the heat exchanger and the possibility of breakage. The method show the way of parametrical identification of the thickness of deposits on the surface of the tubes, the average rate of growth, rising of a dangerous amount of deposits and the degree of clogging pipes.

Key words: automation, trends, heat exchanger, parametrical identification, maps of Shuhart.

e-mail: jimp@ukr.net

Стаття надійшла в редакцію 3.12.2011 р.

УДК 681.51:664.1.03

Є.С. Проскурка
В.Д. Кишенько,
канд. техн. наук
Національний університет
харчових технологій

ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ КОМПЛЕКСАМИ НА ОСНОВІ ПРЕЦЕДЕНТІВ

Розглянуті питання розробки інтелектуальних систем керування технологічними комплексами на основі прецедентного підходу. Запропонована структура підсистеми підтримки прийняття рішень при прецедентному керуванні харчовими виробництвами; охарактеризовані основні її компоненти. Здійснений опис функціонування системи прецедентного керування технологічними комплексами. Наведена методика виділення патернів-прецедентів в часових рядах технологічних змінних цукрового заводу з використанням вейвлет-аналізу, яка передбачає формування бази даних часових рядів, очищення часових рядів від шумів та подальшу їх сегментацію з метою виділення патернів-прецедентів. Встановлені перспективи розвитку інтелектуальних систем керування прецедентного типу, формування баз прецедентів та визначені задачі наукових досліджень в області прецедентного керування технологічними процесами в різних галузях харчової промисловості.

Ключові слова: прецедентне керування, цукрове виробництво, часовий ряд, вейвлет-аналіз.

Сучасний етап розвитку систем керування складними технологічними комплексами, до яких відносяться і харчові виробництва, характеризується застосуванням інтелектуальних методів. «Класичні» підходи, що базуються на використанні такого математичного інструментарію, розрахованого на побудові аналітично заданих функціональних залежностей, що зв'язують технологічні та техніко-економічні змінні об'єкта керування з можливим уточненням (адаптацією) параметрів та структури математичної моделі, не враховують всі можливі аспекти поведінки технологічних процесів, що часто приводить до невиправданих втрат при виробництві харчової продукції. Інтелектуальні системи керування на базі динамічних експертних систем чи підсистем підтримки прийняття рішень, в своїй основі побудовані на використанні знань та досвіду спеціалістів у предметній галузі, можуть своєчасно відреагувати в умовах невизначеності на виникнення виробничих ситуацій проблемного характеру, застосовуючи неформалізовані процедури та моделі мислення операторів-технологів.

Пропонується реалізація інтелектуального керування технологічними комплексами харчових виробництв на основі логічного висновку за прецедентами [1] — метод прийняття рішень, коли використовуються знання про ситуації-прецеденти, які мали місце в минулому. Це дозволить значно підвищити ефективність технологічних процесів: на відміну від ситуаційного керування, коли процедуру пошуку рішення здійснюють проходячи всі етапи, при прецедентному керуванні можливе використання рішення, отриманого в подібних умовах з деякою незначною адаптацією до конкретного випадку. Для цього за допомогою методів кластеризації та класифікації формуються на основі експериментальної та апріорної інформації узагальнені образи — класи станів об'єкта [2]. Якщо поточний стан об'єкта керування відповідає певному визначеному класу, то відома така стратегія керування, яка оптимальним чином переводить об'єкт керування в цільовий стан. Прецедент — це подія, яка мала місце в минулому. При виникненні ситуації s , що склалася на об'єкті,

АВТОМАТИЗАЦІЯ

прецедентний аналіз полягає в пошуку в часових рядах прецедентів p , які мали місце в минулому, та надати об'єкту керуючі дії u за такою послідовністю, що надавалися раніше, при аналогічних випадках

$$p = \langle s, u \rangle, s \in S, u \in U$$

де S — множина всіх можливих ситуацій, U — множина керуючих дій.

Структурна схема системи підтримки та прийняття рішень на основі прецедентів наведена на рис. 1.

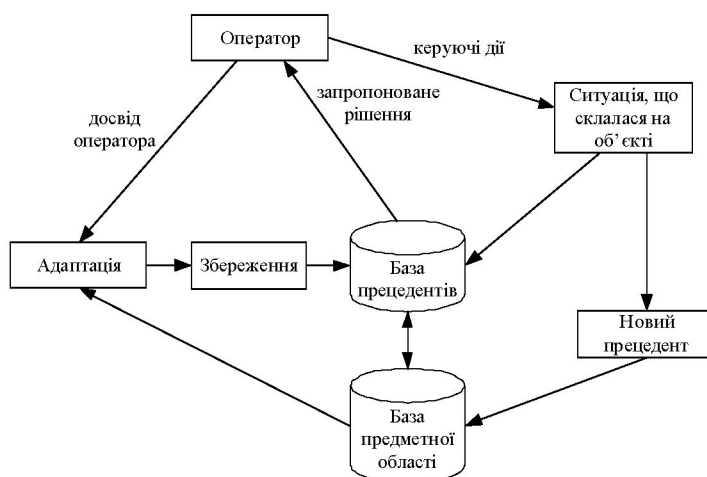


Рис. 1. Структурна схема системи підтримки та прийняття рішень на основі прецедентів

Система підтримки та прийняття рішень на основі прецедентів складається з таких компонентів:

- база прецедентів;
- база предметної області.

В базі предметної області знаходяться інформація про технологічний об'єкт, вказівки по керуванню ним, межі, за які не повинні виходити технологічні змінні при керуванні технологічним об'єктом, та інформація, яка необхідна оператору для ефективного керування цим об'єктом.

В базі прецедентів знаходяться прецеденти, що були занесені, та описують стан технологічного об'єкта раніше і дії оператора при керуванні технологічним об'єктом в даній ситуації.

Наведемо алгоритм функціонування системи підтримки та прийняття рішень на основі прецедентів.

Інформація про стан технологічного об'єкта, тобто значення технологічних змінних, надходить до SCADA-системи, де оператор на моніторі спостерігає цю інформацію. Також ця інформація надходить до системи підтримки та прийняття рішень. В цій системі інформація оброблюється на основі інтелектуального аналізу. Виділений патерн, тобто прецедент, що склався на об'єкті, порівнюють з базою прецедентів та шукають в ній прецеденти, що подібні до даного. Коли такі прецеденти були знайдені, то оператору система підтримки та прийняття рішень видає пораду у вигляді дій, які виконувалися в минулому при керуванні об'єктом в такій же ситуації. Виходячи з цього, оператор приймає рішення по керуванню технологічним об'єктом.

Якщо при пошуку в базі прецедентів не було знайдено прецедентів, подібних до даної ситуації, тоді опираючись на свій досвід роботи та інформацію, що знаходиться в базі предметної області, оператор приймає рішення по керуванню об'єктом в даній ситуації (процес адаптації). Виконані дії оператора та прецедент, що склався на об'єкті зберігаються в базі прецедентів.

В базі прецедентів прецеденти зберігаються групами, тобто кластерами. Прецеденти мають певні ознаки, за якими їх віднесли до певного кластеру. Ці ознаки в прецедентах знаходяться за допомогою методів розпізнавання образів.

Пошук прецедентів в часових рядах проводиться наступним чином. В часовому ряді витрати дифузійного соку, що наведений на рис. 2, проводиться фільтрація, видалення шумів, за допомогою дискретного вейвлет-перетворення [3].

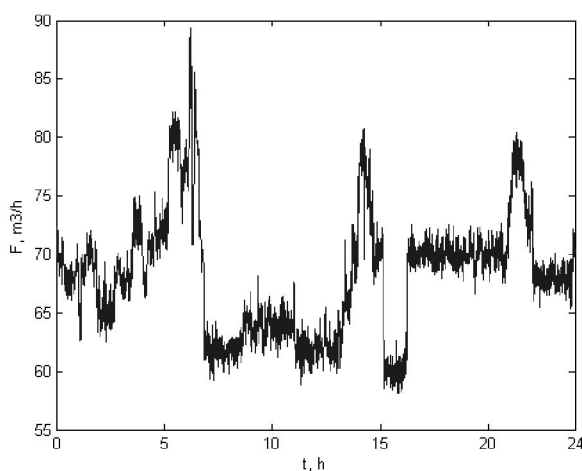


Рис. 2. Часовий ряд витрати дифузійного соку

Під час фільтрації сигнал розкладається до третього рівня за допомогою материнського вейвлета Добеші другого порядку:

$$\psi(t) = \sqrt{2} \sum_{k=0}^{2M-1} g_k \varphi(2\pi - k) \quad (1)$$

де $g_k = (-1)^k h_{2M-k-1}$, $\varphi = \begin{cases} 0, & \pi < 0 \text{ і } \pi \geq 1 \\ 1, & 0 \leq \pi \leq 1 \end{cases}$, M (ціле число) — число коефіцієнтів h .

У відфільтрованому від шумів ряді (рис. 3) для виділення в ньому патернів необхідно провести сегментацію. Для сегментації часового ряду витрати дифузійного соку спочатку проведемо неперервний вейвлет-аналіз [4]:

$$W_{a,b} = \int_{-\infty}^{\infty} \psi_{a,b}(t) f(t) dt \quad (2)$$

де $\psi_{a,b}(t) = \frac{1}{\sqrt{|a|}} \psi\left(\frac{t-b}{a}\right)$, $\psi\left(\frac{t-b}{a}\right)$ — функція материнського вейвлета, a — коефіцієнти масштабу; b — коефіцієнти зсуву; $f(t)$ — функція, що досліджується.

Розклад проводився за допомогою материнського вейвлета Добеші другого порядку (1). Отримуємо спектрограму (рис. 4), що складається з коефіцієнтів a та b .

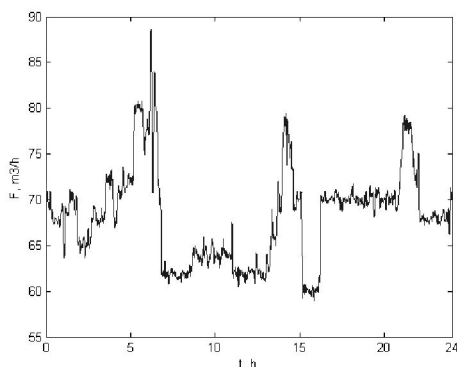


Рис. 3. Очищений від шумів часовий ряд витрати дифузійного соку

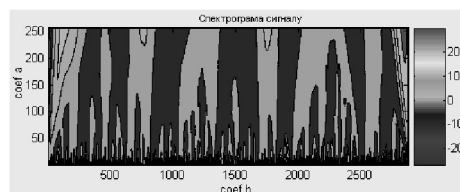


Рис. 4. Спектрограма розкладеного сигналу

На отриманій спектрограмі масштаб a змінюється від 0 до 256, тобто від високих частот на маленьких масштабах до низьких частот на великих масштабах. Для сегментації візьмемо масштаб $a = 128$, таким чином будемо аналізувати сигнал на низьких частотах, де він має більшу інформативність. На рис. 5 зображено результати сегментації. Сегментація проводилася за наступною формулою:

$$\text{local max}(W_{a,b}) > \overline{W}_{a,b} \quad (3)$$

На рис. 6 зображено виділені сегменти в часовому ряді. Виділені сегменти є патернами, що підлягають кластеризації та занесенню в базу прецедентів.

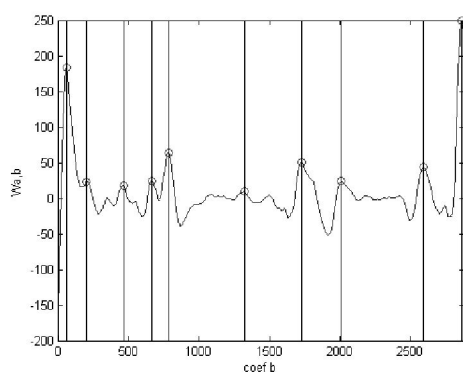


Рис. 5. Визначення меж сегментів

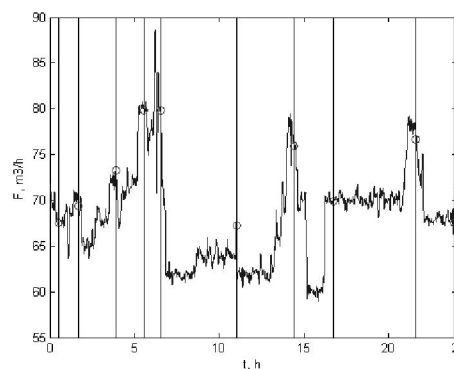


Рис. 6. Результати сегментації часового ряду

Висновки

Запропонований прецедентний підхід до керування складними технологічними комплексами харчових виробництв, який дозволяє підвищити ефективність керування завдяки використанню встановлених патернів поведінки об'єкта керування в минулому. Розглянутий алгоритм та структура інтелектуальної системи прецедентного керування.

Методика визначення прецедентів за часовими рядами технологічних змінних об'єкта керування побудована на сучасних засадах вейвлет-аналізу та розпізнавання образів. Подальші дослідження будуть направлені на формування баз прецедентів в цукровій, спиртовій та пивоварній промисловості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Нечипоренко О.А. Использование технологии Case-Based Reasoning в проектировании программных систем / О.А. Нечипоренко // Перспективные информационные технологии и информационные среды. — Таганрог. — 2002. — № 3. — С. 27 — 32.

2. Карпов Л.Е. Адаптивное управление по прецедентам, основанное на классификации состояний управляемых объектов. / Л.Е. Карпов, В.Н. Юдин // М.: Труды ИСП РАН. — 2007. — С. 135 — 155.

3. Кишенько В.Д. Фільтрація вхідної інформації в підсистемах технологічного моніторингу систем керування цукровим виробництвом. / В.Д. Кишенько, Є.С. Проскурка // Х.: «Восточно-Европейский журнал передовых технологий», (Математика и кибернетика — фундаментальные и прикладные аспекты). — 4/8 (40). — 2009. — С. 16 — 20.

4. Смоленцев Н.К. Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MATLAB. / Н.К. Смоленцев // М.: ДМК. — 2005. — 304 с.

*Е.С. Проскурка,
В.Д. Кишенько*

Интеллектуализация процессов управления технологическими комплексами на основе прецедентов

Рассмотренные вопросы разработки интеллектуальных систем управления технологическими комплексами на основе прецедентного подхода. Предложенная структура подсистемы поддержки принятия решений при прецедентном управлении пищевыми производствами; охарактеризованы основные ее компоненты. Осуществленное описание функционирования системы прецедентного управления технологическими комплексами. Приведенная методика выделения паттернов-прецедентов в часовых рядах технологических переменных сахарного завода с использованием вейвлет-анализа, которая предусматривает формирования базы данных часовых рядов, очистки часовых рядов от шумов и дальнейшую их сегментацию с целью выделения паттернов-прецедентов. Установленные перспективы развития интеллектуальных систем управления прецедентного типа, формирования баз прецедентов и определенные задачи научных исследований в области прецедентного управления технологическими процессами в разных отраслях пищевой промышленности.

Ключевые слова: прецедентное управление, сахарное производство, временной ряд, вейвлет-анализ.

*Y. Proskurka,
V. Kyshenko*

Intelligence of management of processes technological complexes is on basis of precedents

The considered questions of development of intellectual control system by technological complexes are on the basis of precedent approach. The offered structure of supporting subsystem of making decision is at precedent management of food productions; its basic components are described. Realizable description of the functioning of the system of precedent management technological complexes. The given methodology over of selection of pattern-precedent selection is in the sentinel rows of technological variables of sugar-house with the use of wavelet analyze, that foresees forming of data of these sentinel rows, cleaning of sentinel rows from noises and their further segmentation with the aim of selection of pattern-precedent. There are the set of prospects of the development of intellectual control system of precedent type, forming of bases of

АВТОМАТИЗАЦІЯ

precedents and certain tasks of scientific researches in the area of precedent management technological processes in different branches of food industry.

Keywords: *precedent management, sugar production, sentinel row, wavelet analyze.*

e-mail: mjevgen@meta.ua

Стаття надійшла в редакцію 8.07.2011 року

УДК 582:287:615.771.1

Л.О. Антоненко, асп.
І.Р. Клечак,
канд. техн. наук, доц.
Національний технічний
університет України «КПІ»
О.П. Трохименко,
канд. біол. наук
Національна медична академія
післядипломної освіти імені
П.Л. Шупика

ЦИТОТОКСИЧНА І ПРОТИВІРУСНА ДІЯ КУЛЬТУРАЛЬНОЇ РІДИНИ БАЗИДІАЛЬНИХ ГРИБІВ РОДУ *CORIOLUS* В КУЛЬТУРІ КЛІТИН

Визначені параметри цитотоксичної дії в перещеплювальній культурі клітин аденокарциноми гортани людини НЕР-2 культуральних рідин вищих базидіальних грибів штамів *Coriolus versicolor* 353 і *Coriolus zonatus* 5302, вирощених на молочній сироватці та глюкозо-пептонному середовищі. Цитотоксична дія всіх досліджуваних зразків культуральних рідин залежала від складу середовища культивування і тривалості їх дії на клітинний моношар. Показано, що всі досліджувані зразки культуральних рідин, при нанесенні їх на клітинний моношар у лікувальному режимі, проявляють тенденцію до противірусної дії по відношенню до складних вірусів, інгібуючи репродукцію ДНК-геномного вірусу простого герпесу та РНК-геномного вірусу везикулярного стоматиту на $1 \lg$ ТЦД₅₀.

Ключові слова: базидіальні гриби, культуральна рідина, цитотоксичність, максимально переносима концентрація, противірусна активність, мінімальна інгібуюча концентрація, хіміотерапевтичний індекс, вірус герпесу, вірус везикулярного стоматиту.

Сучасними дослідженнями показано значний терапевтичний та профілактичний потенціал вищих базидіальних грибів. Серед широкого спектру їх біологічних властивостей відзначають в тому числі і противірусну активність [1 — 4]. Дослідження противірусної активності екстрактів базидіальних грибів засвідчує ефективність дії проти ряду патогенних для людини вірусів. Зокрема, активну протидію вірусам чинили полісахариди, білки, водорозчинні лігніноподібні сполуки, глікозиди, глікопротеїни, ізопреноїди [1].

Так, показано, що полісахарид крестин, виділений з *Coriolus versicolor*, може проявляти противірусну дію по відношенню до вірусу імунодефіциту людини (ВІЛ) шляхом модифікації рецепторів до ВІЛ на Т-хелперах [2]. Інший механізм противірусної активності, представлений Хобсом [3], полягає в стимуляції полісахаридами грибів продукції інтерферону. Російські вчені на чолі з А.С.Кабановим [1] встановили, що водні екстракти базидіальних грибів родів *Pleurotus*, *Ganoderma*, *Laetiporus*, *Inonotus* пригнічують реплікацію штамів вірусу грипу, причому однією з можливих причин ефективності перевірених екстрактів базидіальних грибів, вчені називають наявність у них меланінів та полісахаридів. Ці дослідження демонструють перспективність пошуку продуцентів противірусних сполук серед базидіальних грибів.

Численні дослідження спрямовані загалом на вивчення хімічного складу, структури і властивостей біологічно активних сполук міцелію та плодових тіл базидіальних грибів роду *Coriolus* [2, 3]. В літературі відсутня інформація про дослідження цитотоксичної і противірусної дії культуральної рідини базидіальних грибів роду *Coriolus* по відношенню до вірусів, проте вона може мати їх за рахунок ряду біологічно активних

речовин, що присутні в ній. Попередні наші дослідження [4] довели наявність в культуральній рідині екзополісахаридів, ферментів (монофенол-монооксигенази, β -глюкозидази, КМЦ-глюканази), фенольних речовин, з якими пов'язані антиокислювальні властивості культуральної рідини. Проте визначення цитотоксичної і противірусної дії культуральної рідини базидіальних грибів роду *Coriolus* раніше не проводились.

Мета роботи: вивчення цитотоксичної та противірусної дії культуральної рідини вищих базидіальних грибів штамів *Coriolus versicolor* 353 та *C.zonatus* 5302 по відношенню до складних ДНК- і РНК-геномних вірусів в культурі клітин.

Об'єктами дослідження були культуральні рідини базидіальних грибів (КРБГ): № 1 — штам *C.versicolor* 353, вирощений на молочній сироватці (МС), № 2 — штам *C.zonatus* 5302, вирощений на молочній сироватці, № 5 — штам *C.versicolor* 353, вирощений на глюкозо-пептонному середовищі (ГП) і № 6 — *C.zonatus* 5302, вирощений на глюкозо-пептонному середовищі. КРБГ одержані на кафедрі промислової біотехнології НТУУ «КПІ». Всі зразки були стандартизовані за рН (7,2 — 7,4) та за вмістом в них білку № 1 — 25,70 мг/мл, № 2 — 13,90 мг/мл, № 5 — 20,40 мг/мл, № 6 — 17,00 мг/мл.

Перед початком роботи всі зразки деконтамінували фільтруванням через міліпорний фільтр з діаметром пор 0,22 мкм. Одержані стерильні розчини аліквотували по 1,00 мл і зберігали при -40°C до початку досліджень. При виконанні досліджень кожен аліквоту розморожували тільки один раз.

Дослідження цитотоксичності зразків КРБГ проводили у повній відповідності до методичних рекомендацій [5]. Готували послідовні дворазові серійні розведення нативних зразків КРБГ у поживному середовищі від 2^{-1} до 2^{-10} , у яких вміст активної речовини відповідав передбачуваним концентраціям. Для досліджень було використано перецелювальну клітинну лінію аденокарциноми гортані людини (HEP-2) штаму *Cincinnati*, одержаний із Банку клітинних ліній з тканин людини і тварин Інституту експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького (ІЄПОР) НАН України (м. Київ).

Одержані розчини у відповідних концентраціях наносили на сформовані попередньо відмиті клітинні моношари перецелювальної культури HEP-2 у лунки планшету. Для дослідження кожної концентрації препарату використовували по 4 клітинні моношари. Культури інкубували впродовж 24 — 72 години при 37°C в атмосфері 5 % CO_2 . Через 24, 48 і 72 години після нанесення зразків, при мікроскопічному дослідженні, визначали наявність або відсутність цитотоксичного ефекту в оброблених клітинних культурах. Остаточний результат оцінювали через 72 години після нанесення досліджуваних препаратів на клітинні моношари. Розраховували концентрації зразків КРБГ (мг/мл), що відповідали їх CD_{50} та МПК.

CD_{50} визначали як мінімальну концентрацію діючої речовини зразків КРБГ (мг/мл), що викликала цитотоксичний ефект у половині з оброблених ними клітинних моношарів через 24, 48, 72 години спостереження. Розведення препаратів, що виявляли цитотоксичний ефект в половині досліджених клітинних моношарів, визначали за методом Кербера, цитотоксичні концентрації обчислювали стандартним методом.

МПК визначали як максимальну концентрацію діючої речовини зразків КРБГ (мг/мл), що не викликала цитотоксичної дії в жодному з оброблених ними клітинних моношарів впродовж 24, 48, 72 годин експозиції за даними прижиттєвого мікроскопічного дослідження.

Узагальнені результати дослідження цитотоксичної дії зразків КРБГ наведені в табл. 1.

Аналіз розрахованих середніх цитотоксичних доз 4-х зразків КРБГ показав, що цитотоксична дія зразків залежить від тривалості впливу зразка на клітинний моношар.

БИОТЕХНОЛОГИЯ, МИКРОБИОЛОГИЯ

Найменша цитотоксична дія зразків спостерігалась при експозиції впродовж 24 годин, а найбільша — при експозиції впродовж 72 годин. Встановлено, що при подальшому спостереженні (через 96 годин) цитотоксична дія зразків КРБГ не змінювалась (в порівнянні з 72 годинами).

Таблиця 1. Параметри цитотоксичності зразків № 1, 2, 5 і 6 досліджуваних препаратів КРБГ

| № зразка КРБГ | CD ₅₀ , мг/мл | | | МПК, мг/мл | | |
|------------------|---------------------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
| | Час спостереження, години | | | | | |
| | 24 | 48 | 72 | 24 | 48 | 72 |
| № 1 — 353 МС | 3,21±0,16 | 1,13±0,05 | 0,56±0,02 | 1,60±0,06 | 0,56±0,03 | 0,28±0,01 |
| № 2 — 5302 МС | 4,91±0,25 | 1,73±0,08 | 1,22±0,06 | 2,45±0,12 | 0,86±0,04 | 0,61±0,02 |
| № 5 — 353 ГП | 7,21±0,35 | 2,55±0,12 | 1,80±0,09 | 3,60±0,18 | 1,27±0,05 | 0,90±0,02 |
| № 6 — 5302 ГП | 3,00±0,15 | 0,53±0,02 | 0,53±0,02 | 1,50±0,06 | 0,26±0,01 | 0,26±0,01 |

Встановлено, що через 24 години експозиції зразків на клітинному моношарі найменшу цитотоксичну дію в перещеплювальній культурі клітин НЕР-2 виявив зразок культуральної рідини штаму *C.versicolor* 353 на середовищі ГП (CD₅₀ складало 7,21±0,25 мг/мл), який був майже у 2,4 рази менш токсичний, ніж зразок культуральної рідини штаму *C.zonatus* 5302 (CD₅₀ складало 3,01±0,12 мг/мл) на цьому ж середовищі. Отже, найменша і найбільша цитотоксична дія препаратів КРБГ спостерігалась на середовищі ГП.

Культивування штаму *C.zonatus* 5302 на середовищі МС знижувало цитотоксичну дію його зразка на клітинні моношари в 1,6 разів, а для штаму *C.versicolor* 353 навпаки підвищувало цитотоксичну дію в 2,3 рази. Таким чином, склад поживного середовища по-різному впливав на прояв цитотоксичної дії штамів базидіальних грибів на культуру клітин НЕР-2.

Зі збільшенням тривалості експозиції до 48 і 72 годин цитотоксична дія досліджуваних зразків суттєво підвищувалась у всіх зразків КРБГ. Так, для найменш токсичного зразка № 5, культуральної рідини штаму *C.versicolor* 353, вирощеного на середовищі ГП, при збільшенні тривалості експозиції з 24 до 72 годин, його CD₅₀ зростало у 4 рази, а для найбільш токсичного зразка № 6, культуральної рідини штаму *C.zonatus* 5302 на середовищі ГП, — у 5,7 разів. Проте, слід відзначити, що всі досліджувані зразки культуральних рідин проявляють відносно низьку токсичність в культурі клітин і можуть бути віднесені до групи малотоксичних сполук природного походження.

При проведенні аналогічних досліджень в присутності сироватки крові ембріонів корів (до 5 %) у середовищі інкубування клітинного моношару, у всіх досліджених зразків культуральних рідин не було виявлено цитотоксичної дії на моношар культури клітин НЕР-2 у жодному з випадків. Тобто сироватка крові повністю інгібувала цитотоксичну дію зразків культуральних рідин.

На наступному етапі дослідження було визначено оптимальний режим противірусної дії зразків культуральних рідин на різних моделях вірусної інфекції в культурі клітин, а саме на прикладі, складного ДНК-геномного вірусу герпесу людини першого антигенного типу (ВПГ-1) штаму УС, з колекції патогенних штамів вірусів людини кафедри вірусології НМАПО, та складного РНК-геномного вірусу везикулярного стоматиту (ВВС) штаму Індіана, який добре пасажується в культурі клітин НЕР-2 і проявляє цитопатичну дію (викликаючи округлоклітинну дегенерацію і повне руйнування клітинного моношару), яка добре піддається обліку при

БИОТЕХНОЛОГИЯ, МИКРОБИОЛОГИЯ

мікроскопічному дослідженні препаратів без попереднього фарбування. Штам було одержано з Інституту вірусології ім. Д.І. Івановського РАМН.

Противірусну дію зразків культуральних рідин в культурі клітин НЕР-2 визначали при їх внесенні у культуру клітин відповідно таких режимів: за 24 години до інфікування, за 1 — 4 години до інфікування, під час адсорбції та після адсорбції на весь період репродукції [5]. Ефективність противірусної дії препаратів при кожному режимі впливу оцінювали в паралельних дослідженнях за наявністю або відсутністю цитопатичної дії ВПГ-1 штаму УС та ВВС штаму Індіана на моношар клітин. Облік результатів проводили за методом Ріда і Менча.

Хіміотерапевтичний індекс розраховували як частку від ділення значення МПК на МІК (мінімальна інгібуюча концентрація), за методикою, рекомендованою Державним фармакологічним центром МОЗ України, згідно Методичних рекомендацій [5].

Встановлено, що досліджувані зразки № 1, 2, 5, 6 культуральних рідин базидіальних грибів в концентрації, що дорівнює 1 МПК, відповідно, $0,28 \pm 0,01$, $0,61 \pm 0,02$, $0,90 \pm 0,02$, $0,26 \pm 0,01$ мг/мл повністю інгібували репродукцію 1 ТЦД₅₀ ВПГ-1 і 1 ТЦД₅₀ ВВС при внесенні зразків на клітинні моношари під час адсорбції вірусу на весь період його репродукції та після адсорбції на весь період репродукції, тобто в лікувальному режимі. В той же час всі досліджувані зразки не проявляли антивірусної дії по відношенню до ВПГ-1 і ВВС в культурі клітин НЕР-2 при його нанесенні на клітини за 24 години та за 1 — 4 години до адсорбції вірусу з наступним видаленням, тобто в профілактичному режимі

Результати розрахунків МІК і ХТІ препаратів ЕВВГ по відношенню до ВПГ-1 представлені в табл. 2.

Таблиця 2. МІК і ХТІ культуральних рідин базидіальних грибів по відношенню до ВПГ-1 штаму УС

| Показники | Види, штами | | | |
|------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| | № 1 <i>C.versicolor</i> 353 | № 2 <i>C.zonatus</i> 5302 | № 5 <i>C.versicolor</i> 353 | № 6 <i>C.zonatus</i> 5302 |
| | МС | | ГП | |
| МІК, мг/мл | $0,10 \pm 0,04$ | $0,21 \pm 0,02$ | $0,31 \pm 0,08$ | $0,13 \pm 0,08$ |
| ХТІ | $2,82 \pm 0,15$ | $2,84 \pm 0,13$ | $2,82 \pm 0,11$ | $2,00 \pm 0,09$ |

По відношенню до ВВС ХТІ зразків № 1, № 2, № 5 і № 6 КРБГ складають відповідно $1,41 \pm 0,07$; $1,42 \pm 0,07$; $2,84 \pm 0,19$ і $2,00 \pm 0,1$ (рис.1).

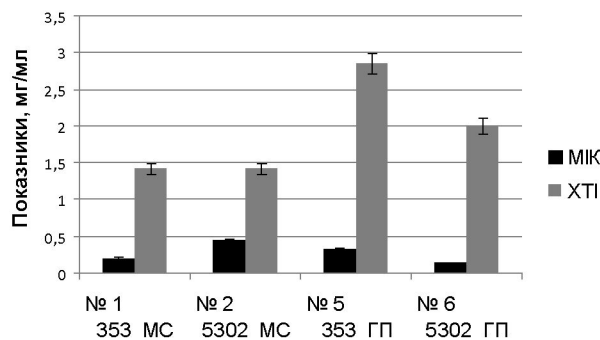


Рис. 1. МІК і ХТІ культуральних рідин базидіальних грибів по відношенню до ВВС

При порівнянні граничних значень ХТІ для досліджуваних зразків встановлено, що ці показники не відрізняються між собою і знаходяться в однакових межах.

Таким чином, досліджувані зразки препаратів КРБГ за показником ХТІ (менше за 4) не можуть розглядатись як такі, що мають вірусінгібуючу дію по відношенню до ВПГ-1 та ВВС, оскільки визначені на цих моделях вірусів значення МІК тільки у 2 — 3 рази менші від МПК.

Можливо, що досліджувані зразки культуральних рідин базидіальних грибів мають інший механізм протівірусної дії, зокрема вони можуть розглядатись як кондуктори ендogenous інтерферону в організмі тварин і людини.

Висновки

1. Встановлено, що цитотоксична дія всіх досліджуваних зразків культуральних рідин базидіальних грибів залежить від тривалості впливу на клітинний моношар. Найменшою цитотоксична дія була при експозиції впродовж 24 годин.

2. За показником збільшення цитотоксичної дії (CD_{50} при 72 годинній експозиції) досліджувані зразки культуральних рідин базидіальних грибів розташувались у ряд: № 5 КР штаму 353 на середовищі ГП ($1,80 \pm 0,09$ мг/мл) < № 2 КР штаму 5302 на середовищі МС ($1,22 \pm 0,06$ мг/мл) < № 1 КР штаму 353 на середовищі МС ($0,56 \pm 0,02$ мг/мл) < № 6 КР штаму 5302 на середовищі ГП ($0,53 \pm 0,02$ мг/мл).

3. Показано, що всі досліджувані зразки культуральних рідин базидіальних грибів проявляють тенденцію до протівірусної дії по відношенню як до ДНК-геномного вірусу ВПГ-1, так і до РНК-геномного вірусу ВВС, інгібуючи репродукцію зазначених вірусів на $1 \lg$ ТЦД₅₀ при нанесенні їх на клітинні моношари у лікувальному режимі.

4. За показниками ХТІ (менше за 4) досліджені зразки культуральних рідин не мають безпосередньої вірусінгібуючої дії по відношенню до зазначених вірусів, оскільки протівірусна активність в даному випадку може бути зумовлена іншим механізмом дії, а тому перспективним є подальше дослідження в цьому напрямку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кабанов А.С. Изучение противовирусной активности экстрактов, выделенных из базидиальных грибов, в экспериментах *in vitro* и *in vivo* в отношении штаммов вируса гриппа разных субтипов / А.С. Кабанов, Т.А. Косонова, Л.Н. Шипкина, Т.В. Теплякова, М.О. Скарнович, Н.А. Мазуркова, Л.И. Пучкова, Е.М. Малкова, Е.А. Ставский, И.Г. Дроздов // Журнал микробиология. — 2011. — № 1. — С. 40 — 43.

2. Mizuno T. The extraction and development of antitumor-active polysaccharides from medicinal mushrooms in Japan (review) / Mizuno T. // International journal of medical mushrooms, 1999. — Vol. 1. — PP. 9 — 30.

3. Hobbs Ch. R. Medical value of Turkey Tail fungus *Trametes versicolor* (L.: Fr.) Pilat (Aphyllorphoromycetideae). A literature review / Hobbs Ch. R. // International journal of medical mushrooms, 2004. — Vol. 6. — PP. 195 — 218.

4. Антоненко Л.А. Грибы рода *Coriolus* Quel (*Trametes* Fr.) — продуценты биологически активных веществ / Л.А. Антоненко, И.Р. Клечак, В.Н. Кучма, Ю.С. Крысюк // Международная научная конференция: «Современное состояние и перспективы развития микробиологии и биотехнологии» (Минск, 31 мая — 4 июня 2010). — Минск. — 2010. — С. 96 — 99.

5. Щербінська А.М. Вивчення антивірусної дії потенційних лікарських засобів / А.М. Щербінська, Н.С. Дяченко, С.Л. Рибалко, Л.М. Носач, С.Т. Дядюн, Н.О. Вринчану // Методичні вказівки. — К., 2000. — 40 с.

Л.А. Антоненко, И.Р. Клечак,
Е.П. Трохименко

**Цитотоксическое и противовирусное действие культуральной
жидкости базидиальных грибов рода *Coriolus* в культуре клеток**

*Определены параметры цитотоксического действия в перевиваемой культуре клеток аденокарциномы гортани человека HEP-2 культуральных жидкостей высших базидиальных грибов штаммов *Coriolus versicolor* 353 и *Coriolus zonatus* 5302, выращенных на молочной сыворотке и глюкозо-пептонной среде. Цитотоксическое действие всех исследуемых образцов культуральных жидкостей зависит от состава среды культивирования и продолжительности их действия на клеточный моношар. Показано, что все исследованные образцы культуральных жидкостей, проявляют тенденцию к противовирусному действию по отношению к сложным вирусам, ингибируя репродукцию ДНК-геномного вируса простого герпеса и РНК-геномного вируса везикулярного стоматита на $1 \lg TCD_{50}$.*

Ключевые слова: базидиальные грибы, культуральная жидкость, цитотоксичность, максимально переносимая концентрация, противовирусная активность, минимальная ингибирующая концентрация, химиотерапевтический индекс, вирус везикулярного стоматита.

L. O. Antonenko, I. R. Klechak,
O. P. Trokhymenko

**Cytotoxic and antiviral effect of culture broth of the basidiomycetes belonging to
the genus *Coriolus* in cell culture**

*The parameters of cytotoxic effect of culture broth of higher basidiomycetous fungi strains *Coriolus versicolor* 353 and *Coriolus zonatus* 5302, grown on lactoserum and glucose-peptone medium in passaged cell culture of human larynx adenocarcinoma HEP-2 were defined. It was found that the cytotoxic effect of all the samples of culture broth depends on the composition of culture medium and the duration of their influence on the cell monolayer. It was shown that all tested samples of culture broth, when applied to the cell monolayer in treatment mode, tend to exert antiviral impact against complex viruses by inhibiting reproduction of DNA genome of herpes simplex virus and the RNA genome of vesicular stomatitis virus at $1 \lg TCE_{50}$.*

Key words: basidiomycetous fungi, culture broth, cytotoxicity, maximum tolerable concentration, antiviral activity, minimum inhibiting concentration, chemotherapeutic index, herpes virus, vesicular stomatitis virus.

e-mail: lora.a@bigmir.net

Надійшла до редколегії 12.05.2011 р.

УДК 579.22

Т.П. Пирог, д-р біол. наук
І.В. Білець, магістрант
А.Д. Конон, асп.
Національний університет
харчових технологій

**СИНТЕЗ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ
РЕЧОВИН ACINETOBACTER
CALCOACETICUS K-4 НА СУМІШІ
ЕНЕРГЕТИЧНО НЕРІВНОЦІННИХ
РОСТОВИХ СУБСТРАТІВ**

Встановлено можливість інтенсифікації синтезу метаболітів з поверхнево-активними і емульгуювальними властивостями за умов росту *Acinetobacter calcoaceticus* K-4 на суміші енергетично надлишкового (гексадекан) і енергетично дефіцитних (гліцерин, глюкоза, етанол) субстратів. Умовна концентрація поверхнево-активних речовин (ПАР) на суміші ростових субстратів підвищувалася у 1,2 — 4 рази порівняно з культивуванням штаму K-4 на моносубстратах. Найвищі показники синтезу ПАР на суміші гексадекану і етанолу, гексадекану і глюкози спостерігалися за використання інкуляту з відповідних змішаних субстратів, а на суміші гексадекану і гліцерину — у разі застосування посівного матеріалу, вирошеного на моносубстраті гексадекані.

Ключові слова: поверхнево-активні речовини, *Acinetobacter calcoaceticus* K-4, інтенсифікація біосинтезу, енергетично нерівноцінні ростові субстрати

Відомо, що культивування мікроорганізмів на суміші ростових субстратів дає змогу уникнути непродуктивних витрат вуглецю та енергії, які мають місце за використання моносубстратів, а також підвищити ефективність трансформації вуглецю субстратів у біомасу та інтенсифікувати синтез вторинних метаболітів [2, 4]. В умовах міксотрофного росту мікроорганізмів підвищення рівня біомаси, швидкості росту, скорочення тривалості лаг-фази може бути зумовлене використанням одного з субстратів як додаткового джерела енергії; одночасним використанням субстратів у енергетичному та конструктивному метаболізмі; розширенням «вузьких місць» метаболізму моносубстрату за рахунок введення додаткового субстрату [2, 4].

У наших попередніх дослідженнях вперше встановлено можливість інтенсифікації синтезу вторинних метаболітів (на прикладі мікробного екзополісахариду етаполану, продуцент *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005) на суміші енергетично нерівноцінних і енергетично дефіцитних ростових субстратів [2]. На основі експериментальних даних розроблено технологію одержання етаполану, що дала змогу підвищити у 2 рази максимальну швидкість росту продуцента, кількість синтезованого полісахариду, його вихід щодо біомаси та субстрату, а також скоротити тривалість культивування та покращити реологічні властивості розчинів етаполану, що визначають його практичну цінність.

Дотепер у літературі є небагато повідомлень про використання змішаних субстратів для синтезу поверхнево-активних речовин (ПАР) [5, 6]. Так, наприклад, внесення глюкози (1 %) у середовище з шафрановою олією (4 %) під час культивування *Pseudozyma siamensis* CBS 9960 — продуцента манозилеритритолліпідів дало змогу підвищити кількість синтезованих ПАР на 50 % [5]. Додаткове внесення гідрофобного субстрату (олія, гексадекан) у процесі вирощування продуцентів софороліпідів на середовищі з глюкозою також супроводжувалось підвищенням синтезу ПАР [6]. Слід зазначити, що у працях [5, 6] субстрати, що додатково вносяться у середовище на різних фазах росту продуцентів ПАР, автори називають «додатковими джерелами вуглецю» і не використовують термін «змішані субстрати».

© Т.П. Пирог, І.В. Білець, А.Д. Конон, 2012

Це дійсно так, оскільки з початку процесу і упродовж певного часу культивування мікроорганізмів здійснювали на середовищах з монособстратами.

Штам *Acinetobacter calcoaceticus* К-4, ізолюваний нами із забруднених нафтою зразків ґрунту, синтезує поверхнево-активні речовини за умов росту на гідрофільних (етанол) і гідрофобних (гексадекан) субстратах [1]. Зазначимо, що до недавнього часу у літературі була наявна інформація про синтез представниками роду *Acinetobacter* лише високомолекулярних біосурфактантів (комплекси позаклітинних полісахаридів і білків), яким притаманні емульгувальні, проте не поверхнево-активні властивості.

Встановлено можливість використання препаратів ПАР *A. calcoaceticus* К-4 у вигляді постферментаційної культуральної рідини для деструкції нафтових забруднень у воді та ґрунті. Суттєвою перевагою таких препаратів є відсутність стадій виділення та очищення ПАР, що дозволяє підвищити ефективність технології їх отримання. Крім того показано, що препаратам ПАР (стерильний супернатант культуральної рідини) штаму К-4 притаманні антимікробні властивості.

Оптимізація умов культивування *A. calcoaceticus* К-4 дала змогу підвищити показники синтезу ПАР у три рази [1, 2], а дослідження особливостей метаболізму *A. calcoaceticus* К-4 [3] — класифікувати етанол як енергетично дефіцитний субстрат. Згідно енергетичної класифікації субстратів Бабеля [4] гексадекан є енергетично надлишковим, а глюкоза і гліцерин — енергетично дефіцитними субстратами.

Мета даної роботи — дослідити можливість інтенсифікації поверхнево-активних речовин за умов росту *A. calcoaceticus* К-4 на суміші енергетично нерівноцінних субстратів (гексадекан + глюкоза, гексадекан + гліцерин, гексадекан + етанол).

Штам *A. calcoaceticus* К-4 депоновано у Депозитарії Інституту мікробіології та вірусології НАН України за номером ІМВ В-7241.

Культивування *A. calcoaceticus* К-4 здійснювали на рідкому мінеральному середовищі такого складу (г/л): $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ — 0,35; $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ — 0,1; NaCl — 1,0; Na_2HPO_4 — 0,6; KH_2PO_4 — 0,14; рН 6,8—7,0. У середовище додатково вносили дріжджовий автолізат — 0,5 % (об'ємна частка) і розчин мікроелементів [1] — 0,1 % (об'ємна частка). Як джерело вуглецю та енергії використовували монособстрати (гексадекан, етанол, глюкоза, гліцерин), а також суміш цих субстратів. Концентрація кожного з монособстратів у змішаному субстраті становила 0,5 і 1,0 % (об'ємна частка у разі використання етанолу, гексадекану і гліцерину, масова частка — для глюкози). Моно- і змішані субстрати, використовувані для культивування штаму К-4, були еквімолярні за вуглецем.

Посівним матеріалом слугувала культура *A. calcoaceticus* К-4 з експоненційної фази росту, вирощена на рідкому середовищі наведеного вище складу. Джерелами вуглецю у середовищі для одержання інокуляту були монособстрати у концентрації 0,5 %, а також суміш субстратів (по 0,25 % кожного з монособстратів). Концентрація посівного матеріалу (10^4 — 10^5 клітин/мл) становила 5 % від об'єму середовища. Культивування здійснювали в колбах об'ємом 750 мл із 100 мл середовища на качалці (320 об/хв) упродовж 120 год при 30°C.

Показники росту і синтезу ПАР (біомаса, умовна концентрація ПАР — ПАР*, індекс емульгування E_{24}) визначали як описано у праці [1].

На першому етапі досліджували залежність синтезу ПАР *A. calcoaceticus* К-4 на суміші енергетично нерівноцінних субстратів від способу підготовки посівного матеріалу (табл. 1).

Як видно з наведених у табл. 1 даних, показники синтезу ПАР на змішаних субстратах залежать від природи джерела вуглецю у середовищі для одержання інокуляту. Так, за використання посівного матеріалу, вирощеного на гексадекані, умовна концентрація ПАР під час культивування штаму К-4 на суміші гексадекану і гліцерину була у 1,5 — 3,6 разів вищою, ніж на відповідних монособстратах. У той же час найвищі показники синтезу ПАР на суміші гексадекану і глюкози, гексадекану

БИОТЕХНОЛОГІЯ, МІКРОБІОЛОГІЯ

й етанолу (у 1,2 — 4,3 рази вищі порівняно з такими на моносубстратах) спостерігалися у разі застосування інокуляту, вирощеного на відповідних змішаних субстратах (табл. 1).

Таблиця 1. Вплив способу підготовки посівного матеріалу на синтез

| Джерело вуглецю у середовищі для біосинтезу | Джерело вуглецю у середовищі для одержання інокуляту | Показники росту і синтезу ПАР | | |
|---|--|-------------------------------|--------------|--------------|
| | | ПАР* | E_{24} , % | Біомаса, г/л |
| Гексадекан, 0,5 % + гліцерин, 0,5 % | Гексадекан, 0,5 % | 4,0 ± 0,2 | 47±2,3 | 1,2±0,06 |
| | Гліцерин, 0,5 % | 2,7± 0,13 | 44 ± 2,2 | 0,9±0,04 |
| | Гексадекан, 0,25 % + гліцерин, 0,25 % | 2,2 ± 0,11 | 40 ± 2,0 | 1,25±0,06 |
| Гексадекан, 0,99 % Гліцерин, 1,02 % | Гексадекан, 0,5 % | 2,7 ± 0,13 | 50 ± 2,5 | 1,8 ± 0,09 |
| | Гліцерин, 0,5 % | 1,1 ± 0,05 | 36,4±1,8 | 0,9±0,04 |
| Гексадекан, 0,5 % + глюкоза, 0,5 % | Гексадекан, 0,5 % | 2,9 ± 0,14 | 48 ± 2,4 | 2,8±0,14 |
| | Глюкоза, 0,5 % | 1,6 ± 0,08 | 20 ± 1,0 | 1,9 ± 0,1 |
| | Гексадекан, 0,25 % + глюкоза, 0,25 % | 3,2 ± 0,16 | 50 ± 2,5 | 1,9 ± 0,1 |
| Гексадекан, 0,89 % Глюкоза, 1,14 % | Гексадекан, 0,5 % | 2,6 ± 0,13 | 37,5 ± 1,9 | 1,6 ± 0,08 |
| | Глюкоза, 0,5 % | 0,75± 0,04 | 30 ± 1,5 | 0,75±0,04 |
| Гексадекан, 0,5% + етанол, 0,5 % | Гексадекан, 0,5 % | 2,5 ± 0,12 | 39,7±1,9 | 1,8±0,09 |
| | Етанол, 0,5 % | 2,2±0,11 | 32±1,6 | 1,1±0,05 |
| | Гексадекан, 0,25 % + етанол, 0,25 % | 3,8 ± 0,19 | 40 ± 2,0 | 1,6 ± 0,08 |
| Гексадекан, 0,89 % Етанол, 1,1 % | Гексадекан, 0,5 % | 2,6 ± 0,13 | 37,5 ± 1,9 | 1,6 ± 0,08 |
| | Етанол, 0,5 % | 2,2 ± 0,11 | 35 ± 1,75 | 1,0 ± 0,05 |

Примітка. Концентрації змішаних і моносубстратів еквімолярні за вуглицем. Концентрація глюкози наведена у % (масова частка), гексадекану, гліцерину та етанолу у % (об'ємна частка). Концентрація клітин в інокуляті становила (10^4 — 10^6)/мл.

Слід зазначити, що під час культивування *A. calcoaceticus* К-4 на суміші енергетично нерівноцінних ростових субстратів не спостерігали суттєвого підвищення рівня біомаси порівняно з вирощуванням бактерій на моносубстратах (табл. 1). Значення умовної концентрації поверхнево-активних речовин та індексу емульгування, одержані за умов росту штаму К-4 на змішаних субстратах свідчать про більш повну трансформацію вуглецю обох субстратів саме у цільовий продукт.

На наступному етапі досліджували синтез ПАР *A. calcoaceticus* К-4 залежно від концентрації моносубстратів у суміші (табл. 2). У цих експериментах використовували інокулят, вирощений на середовищі з оптимальним джерелом вуглецю (див. табл. 1). Як і у разі нижчих концентрацій моносубстратів у суміші, під час культивування штаму К-4 на вищих концентраціях змішаних субстратів спостерігали збільшення у 1,3 — 4 рази умовної концентрації ПАР порівняно з вирощуванням *A. calcoaceticus* К-4 на відповідних моносубстратах (табл. 2). Проте показник ПАР* за використання вищих концентрацій усіх досліджуваних субстратів виявився на 5 — 15 % меншим, ніж у процесі культивування бактерій на змішаних субстратах нижчої концентрації. Індекс емульгування культуральної рідини залишався практично незмінним за різних концентрацій моносубстратів у суміші (39 — 40 % і 47 — 50 % на суміші гексадекану і етанолу, гексадекану і гліцерину відповідно) і тільки за умов росту штаму К-4 на змішаному субстраті з високою концентрацією гексадекану і глюкози спостерігали збільшення показника E_{24} в 1,2 рази порівняно з використанням нижчих концентрацій цих субстратів (табл. 2).

БИОТЕХНОЛОГИЯ, МИКРОБИОЛОГИЯ

Таблиця 2. Синтез ПАР *A. calcoaceticus* K-4 на суміші гексадекану (1 %) з гліцерином (1 %), етанолом (1 %) і глюкозою (1%)

| Субстрат | Показники росту і синтезу ПАР | | |
|-----------------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| | ПАР* | E_{247} , % | Біомаса, г/л |
| Гексадекан + гліцерин | 3,8±0,19 | 50±2,5 | 1,5±0,07 |
| Гексадекан, 1,98 % | 2,7±0,13 | 50±2,5 | 1,5±0,07 |
| Гліцерин, 2,04 % | 0,9±0,04 | 32±1,6 | 0,7±0,03 |
| Гексадекан + глюкоза | 2,8±0,14 | 58±2,8 | 1,9±0,10 |
| Гексадекан, 1,78 | 2,1±0,10 | 51±2,8 | 2,0±0,10 |
| Глюкоза, 2,28 % | 1,3±0,06 | 41±2,0 | 0,9±0,04 |
| Гексадекан + етанол | 3,4±0,17 | 39±1,9 | 2,0±0,10 |
| Гексадекан, 1,8 % | 2,1±0,10 | 51±2,8 | 2,0±0,10 |
| Етанол, 2,2 % | 2,7±0,13 | 32±1,6 | 2,0±0,10 |

Примітка. Під час культивування штаму K-4 на суміші гексадекану і глюкози, гексадекану і етанолу інокулят вирощували на відповідних змішаних субстратах, за умов росту бактерій на суміші гексадекану і гліцерину посівний матеріал вирощений на гексадекані.

У табл. 3 наведено підсумкові дані щодо відносного збільшення (порівняно з монособстратами) показників синтезу ПАР у процесі культивування штаму K-4 на змішаних субстратах різної концентрації. Аналіз даних, наведених у табл. 1 — 3, показує, що незважаючи на дещо більші абсолютні значення показника ПАР* за нижчих концентрацій монособстратів у суміші порівняно з вищими, чіткої кореляції між відносною зміною показників синтезу ПАР на змішаних і відповідних монособстратах різних концентрацій не встановлено. Так, наприклад, у процесі культивування штаму K-4 на суміші гексадекану (0,5 %) і гліцерину (0,5 %) показник ПАР* збільшувався на 263 % від такого на монособстраті гліцерині, а за підвищення концентрацій субстратів у суміші до 1,0 % — на 322 % (табл. 3). При цьому абсолютне значення ПАР* становило 4,0 і 3,8 відповідно, тобто знижувалося за підвищення концентрацій гексадекану і гліцерину у змішаному субстраті. У той же час за аналогічних умов на суміші гексадекану і глюкози показник ПАР* становив 426 і

Таблиця 3. Відносне збільшення показників синтезу ПАР за умов росту *A. calcoaceticus* K-4 на моно- і змішаних субстратах

| Концентрація монособстратів у суміші, % | Концентрація монособстрату (контроль) | ПАР*, % від контролю | E_{247} , % від контролю |
|---|---------------------------------------|----------------------|----------------------------|
| Гексадекан, 0,5 + гліцерин, 0,5 | Гексадекан, 0,99 | 148±7 | 118±5 |
| | Гліцерин, 1,02 | 363±15 | 130±6 |
| Гексадекан, 1,0 + гліцерин, 1,0 | Гексадекан, 1,98 | 140±7 | 5±0,2 |
| | Гліцерин, 2,04 | 422±20 | 156±7 |
| Гексадекан, 0,5 + глюкоза, 0,5 | Гексадекан, 0,89 | 123±6 | 133±6 |
| | Глюкоза, 1,14 | 427±21 | 167±8 |
| Гексадекан, 1,0 + глюкоза, 1,0 | Гексадекан, 1,78 | 133±6 | 114±5 |
| | Глюкоза, 2,28 | 215±10 | 142±7 |
| Гексадекан, 0,5 + етанол, 0,5 | Гексадекан, 0,9 | 146±7 | 107±5 |
| | Етанол, 1,1 | 173±8 | 114±5 |
| Гексадекан, 1,0 + етанол, 1,0 | Гексадекан, 1,8 | 162±8 | 77±4 |
| | Етанол, 2,2 | 126±6 | 122±6 |

Примітка. Контроль (100 %) — показники синтезу на відповідних монособстратах, в яких концентрації вуглецю еквімолярна концентрації змішаного субстрату.

215 % від такого на моносубстраті глюкозі. У деяких випадках (наприклад на суміші гексадекану і гліцерину у концентрації 1 %) практично не спостерігали підвищення показника E_{24} порівняно з вирощуванням на моносубстраті гліцерині, у той час як за нижчих концентрацій цих моносубстратів у суміші індекс емульгування підвищувався на 30 %.

Такі результати свідчать про необхідність проведення подальших досліджень зі встановлення оптимальних умов синтезу ПАР на суміші енергетично нерівноцінних субстратів. При цьому слід враховувати, що, по-перше, можливе інгібування росту і синтезу ПАР високими концентраціями субстрату. По-друге, необхідно визначити оптимальне для синтезу ПАР молярне співвідношення субстратів у суміші. По-третє, за зміни концентрацій моносубстратів у суміші у середовищі змінюється співвідношення вуглець/азот, що також може впливати на утворення ПАР. І нарешті, для коректної оцінки синтезу ПАР на суміші субстратів необхідне здійснення попередніх теоретичних розрахунків енергетичних потреб цього процесу.

Висновок. Отже, в результаті проведеної роботи встановлено, що за умов росту *A. calcoaceticus* K-4 на суміші енергетично нерівноцінних ростових субстратів (гексадекан + гліцерин, гексадекан + глюкоза, гексадекан + етанол) можна підвищити у 1,2 — 4 рази показники синтезу поверхнево-активних речовин порівняно з культивуванням бактерій на відповідних моносубстратах. Встановлено залежність синтезу ПАР на суміші ростових субстратів від природи джерела вуглецю у середовищі для одержання інокуляту і концентрації субстратів у суміші.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пирог Т.П., Антонюк С.И., Карпенко Е.В., Шевчук Т.А. Влияние условий культивирования штамма *Acinetobacter calcoaceticus* K-4 на синтез поверхностно-активных веществ // Прикл. биохимия и микробиология. — 2009. — Т. 45, № 3. — С. 304 — 310.
2. Пирог Т.П., Конон А.Д. Интенсификация технологий микробного синтеза практически важных вторичных метаболитов // Наукові праці НУХТ. — 2010. — № 33. — С. 32 — 35.
3. Пирог Т.П., Шевчук Т.А., Дугінець О.С. Особенности окиснения этанола у *Acinetobacter calcoaceticus* K-4 — продуцента поверхностно-активных речовин // Микробиол. журнал. — 2010. — Т. 72, № 6. — С. 3 — 10.
4. Babel W., Møller R.H. Mixed substrate utilization in microorganisms: biochemical aspects and energetics // J. Gen. Microbiol. — 1985. — V. 131, N 1. — P. 39 — 45.
5. Morita T., Konishi M., Fukuoka T., Imura T., Kitamoto D. Production of glycolipid biosurfactants, mannosylerythritol lipids, by *Pseudozyma siamensis* CBS 9960 and their interfacial properties // J. Biosci. Bioeng. — 2008. — V. 105, N 5. — P. 493 — 502.
6. Van Bogaert I.N., Saerens K., De Muynck C., Develter D., Soetaert W., Vandamme E.J. Microbial production and application of sophorolipids // Appl. Microbiol. Biotechnol. — 2007. — V. 76, N 1. — P. 23 — 34.

Т.П. Пирог, И.В. Белець,
А.Д. Конон

Синтез поверхностно-активных веществ *acinetobacter calcoaceticus* K-4 на смеси энергетически неравноценных ростовых субстратах

Установлена возможность интенсификации синтеза метаболитов с поверхностно-активными и эмульгирующими свойствами в условиях роста *Acinetobacter calcoaceticus* K-4 на смеси энергетически избыточного (гексадекан) и энергетически дефицитных (глицерин, глюкоза, этанол) субстратов. Условная

концентрация поверхностно-активных веществ (ПАВ) на смеси ростовых субстратов повышалась в 1,2 — 4 раза по сравнению с культивированием штамма К-4 на моноsubstrатах. Наивысшие показатели синтеза ПАВ на смеси гексадекана и этанола, гексадекана и глюкозы наблюдались при использовании инокулята из соответствующих смешанных субстратов, а на смеси гексадекана и глицерина — в случае применения посевного материала, выращенного на моноsubstrате гексадекана.

Ключевые слова: поверхностно-активные вещества, *Acinetobacter calcoaceticus* К-4, интенсификация биосинтеза, энергетически неравноценные ростовые субстраты

T. Pirog, I. Bilets,
A. Konon

**The synthesis of surface-active substances of *acinetobacter calcoaceticus* K-4
on mixture of energy unequal growth substrates**

The possibility of the synthesis intensification of the metabolites with emulsifying and surface-active properties under the *Acinetobacter calcoaceticus* K-4 cultivation on mixture of energy excess (hexadecane) and energy deficit (glycerol, glucose, ethanol) substrates was shown. Conditional concentration of the surface-active substances (SAS) on mixed substrates increased in 1,2 — 4 fold as compared with growth of the strain K-4 on monosubstrates. Maximal SAS synthesis on mixture of hexadecane and ethanol, hexadecane and glucose were detected with using the inoculum grown on corresponding mixed substrates, on mixture of hexadecane and glycerol — with using the inoculate grown on hexadecane.

Key words: surface active substances, *Acinetobacter calcoaceticus* K-4, intensification of biosynthesis, energy nonequivalent growth substrates

e-mail: tapirog@nuft.edu.ua

Надійшла до редколегії 17 листопада 2010 р.

УДК 579.864.1:615.331

*О.І. Скроцька,
канд. біол. наук
С.О. Старовойтова,
канд. біол. наук
Ю.М. Пенчук,
канд. техн. наук
Я.В. Гавриш, студ.
Національний університет
харчових технологій*

ВИКОРИСТАННЯ РЕКОМБІНАНТНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СУЧАСНИХ ПРОБІОТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

*Розглянуті сучасні тенденції конструювання рекомбінантних мікроорганізмів з метою їх використання для створення нових ефективних бактеріотерапевтичних препаратів з широким спектром біологічних і терапевтичних властивостей. Наведено характеристику основних генетично модифікованих штамів мікроорганізмів, які використовуються у виробництві пробіотиків. Описані перспективні для створення сучасних пробіотиків основні роди бактерій, а саме: *Vacillus*, *Lactococcus*, *Escherichia* і *Lactobacillus*.*

Ключові слова: рекомбінантні пробіотики, генетично модифіковані мікроорганізми, бактеріотерапевтичні препарати.

З розвитком молекулярної біології з'явилася можливість створення пробіотиків на основі мікроорганізмів з новою генетичною програмою, шляхом перенесення генетичної інформації з одного організму в інший. Доволі перспективним є створення генно-інженерних препаратів-пробіотиків з використанням живих бактеріальних векторів для доставки гетерологічних імуногенних епітопів, що поєднується з доставкою цитокінів, які активують місцевий імунітет. Нині нараховуються десятки рекомбінантних штамів мікроорганізмів, які несуть гени, що відповідають за синтез а, b і g-інтерферонів, різного типу інтерлейкінів, фактору некрозу пухлин тощо [1].

Для лікувально-профілактичних пробіотиків, які створюються на основі бактеріальних векторів, перевагою є простота виготовлення, що не вимагає високошвидкісного очищення лікарської речовини і полягає в отриманні біомаси мікроорганізмів з наступною її сублимацією, а це, в свою чергу, забезпечує простоту зберігання препарату. Пероральний прийом пробіотиків також є найпростішим і найбезпечнішим способом введення рекомбінантних препаратів.

Багато дослідників підкреслюють, що ефективність доставки цільового білка в організм людини і тварин за допомогою бактеріального вектора залежить від багатьох факторів: природи і способу введення препарату, а також ефективності експресії гетерологічних епітопів та цитокінів у імунологічно активній формі. Проте широке впровадження у медичну практику генно-інженерних штамів мікроорганізмів обмежене можливим їх непередбачуваним впливом на організм теплокровних і екологію навколишнього середовища. Ряд дослідників вважає, що це може бути пов'язане з появою у інтродуцентів нових властивостей, які сприятимуть посиленню його конкурентоспроможності і порушенням рівноваги екосистеми. Крім того, дискутується можливість неконтрольованого перенесення рекомбінантної ДНК новим господарям. Разом з тим багато дослідників експериментально підтвердили екологічну безпеку рекомбінантних мікроорганізмів, які можуть бути використані як основа для створення пробіотичних препаратів [2].

Бактерії роду *Vacillus* є найперспективнішими для створення рекомбінантних пробіотиків. Це пов'язано, по-перше, з їхньою високою антагоністичною активністю,

© О.І. Скроцька, С.О. Старовойтова, Ю.М. Пенчук, Я.В. Гавриш, 2012

а по-друге вони є зручною системою для клонування чужорідних про- та еукаріотичних генів. Основною перевагою бактерій роду *Bacillus* з точки зору створення молекулярних векторів є їх здатність секретувати з клітин у середовище велику кількість певних білків, що зумовлено простішою організацією клітинної стінки грамполозитивних бактерій, ніж грамнегативних. Бактерії роду *Bacillus* не утворюють біоплівки на слизових оболонках і тому не можуть безконтрольно персистувати в організмі, а при введенні у організм рекомбінантного пробіотика дуже важливим є контроль кількості продукції «чужорідного» білка, що досить проблематично у разі застосування бактерій, які утворюють біоплівки. Кількість рекомбінантних бацил в травному тракті і тривалість їх персистенції можна регулювати спеціально відпрацьованими дозами і курсами прийому рекомбінантних пробіотиків [3].

Рекомбінантний штамп *Bacillus subtilis* 2335/105 було створено у результаті тісної співпраці українських і російських вчених. Для цього штамп *Bacillus subtilis* ВКПМ 2335 був трансформований плазмідом рВМВ105, яка кодує синтез секреторного інтерферону людини (аналогічно були отримані рекомбінантні штамп *B. subtilis* ВКПМ В-4759, *B. subtilis* ВКПМ В-7092, *B. subtilis* УКМ В-5020). Плазмідна ДНК, яку було введено у бактеріальну клітину *B. subtilis*, містить у своєму складі ген а-2-інтерферону людини, промотор для експресії цього гена і сигнальний пептид а-амілази *Bacillus amyloliquefaciens* для секреції інтерферону, а також містить гени стійкості до канаміцину [4].

Вивчення біологічних властивостей сконструйованого рекомбінантного штаму *B. subtilis* 2335/105 свідчить про те, що введена плазмідна ДНК зумовлює синтез позаклітинного а-2-інтерферону людини. У той же час штамп *B. subtilis* 2335/105 характеризується високою антагоністичною активністю щодо патогенних і умовно патогенних мікроорганізмів.

Важливою характеристикою рекомбінантних штамів мікроорганізмів, що входять до складу пробіотиків є стабільність введеної плазмідної ДНК. Під час роботи з рекомбінантними штамми спостерігається або структурна нестабільність гібридних плазмід, що виражається у зміні структури або втрати тих чи інших сегментів плазмідної ДНК, або реплікаційна нестабільність плазміди в клітинах бактерій.

Встановлено, що плазмідна рВМВ105, яку було трансформовано *B. subtilis* 2335/105, стабільно зберігається навіть після багаторазових пересівів на середовище без канаміцину. Ученими було досліджено можливість горизонтальної передачі плазмідної ДНК *B. subtilis* 2335/105 у дослідних *in vitro* при цілеспрямованій трансформації можливих штамів-реципієнтів і *in vivo* в дослідних на тваринах. З використанням різних методів, у тому числі й полімеразної ланцюгової реакції із специфічними праймерами, не було виявлено спонтанно виникаючих трансформантів. Отже, було встановлено, що плазмідна ДНК не передається від *B. subtilis* 2335/105 іншим мікроорганізмам — як представникам нормальної мікрофлори, так і патогенним бактеріям [5].

На основі рекомбінантного штаму *Bacillus subtilis* УКМ В-5020 був створений пробіотик Субалін, який випускається для медичного застосування, а для використання у ветеринарії — Субалін на основі *Bacillus subtilis* 2335/105. Субалін ефективний для лікування таких вірусних інфекцій як грип, герпес, венесуельський енцефаломієліт та ін. Штамп *B. subtilis* УКМ В-5020 синтезує до 200 різноманітних антибактеріальних речовин, що зумовлює його високу антагоністичну активність щодо патогенних і умовно патогенних грамполозитивних і грамнегативних мікроорганізмів, зокрема *Shigella sonnei*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella pneumoniae*. Поєднання в одному препараті антибактеріальних та антивірусних властивостей є принципово новим підходом при лікуванні захворювань змішаної етіології [5].

Рекомбінантний штамп *Bacillus subtilis* рСColE2, що здатний до продукції гібридного коліцину E2, було створено російськими вченими. Для цього на основі плазміди рСColE2-P9 (*E. coli* ВЗВ 2125), яка детермінує синтез коліцину E2 і штучної плазміди рBR322,

що використовується з метою клонування генетичного матеріалу було сконструйовано гібридну плазмиду pVColE2. Після трансформації плазмиди pVColE2 бактеріям *B. subtilis* був отриманий рекомбінантний штамп *B. subtilis* pVColE2, що продукує гібридний коліцин E2, якому притаманна здатність проникати через клітинні мембрани бактерій як матричного виду *E. coli*, так і представників родів *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Haemophilus*, *Streptococcus* і спричиняти ендонуклеазну деградацію бактеріальної ДНК. Отже штамп *B. subtilis* pVColE2 може бути використаний для створення пробіотичного препарату з антибактеріальними та антиоксидантними властивостями [6].

Бактерії *B. subtilis* є облигатними аеробами, тому за низької концентрації кисню вони не можуть нормально функціонувати, а оскільки різні ділянки внутрішніх порожнин макроорганізму відрізняються за вмістом кисню — це обмежує активність *B. subtilis* за введення у складі пробіотичного препарату. Тому доцільно розробляти препарати з кількох штамів і видів бактерій, здатних здійснювати специфічну активність не тільки в аеробних відділах шлунково-кишкового тракту, а і у анаеробних. Бактерії *Bacillus licheniformis* характеризуються антагоністичною активністю щодо ряду патогенних і умовно патогенних бактерій і є факультативними анаеробами, завдяки цьому здатні рости й проявляти антимікробні властивості за низьких концентрацій кисню. Саме тому перспективним є створення двокомпонентних пробіотиків на основі рекомбінантних клітин *B. subtilis* і *B. licheniformis*.

Рекомбінантний штамп *Bacillus licheniformis* 2336/105 було отримано російськими вченими трансформацією клітин штаму *Bacillus licheniformis* 31 плазмидою pBMB105. Проведені дослідження підтвердили стабільність введеної плазмиди і безпечність рекомбінантного штаму бактерій. Клітини *B. licheniformis* 2336/105 здатні до продукції б-2-інтерферону людини у мікроаерофільних умовах і характеризуються антагоністичною активністю щодо ряду патогенної і умовно патогенної мікрофлори [7].

Бактерії роду *Escherichia* сприяють гідролізу лактози, беруть участь у розщепленні білків і вуглеводів, метаболічних перетвореннях холестерину, жирних і жовчних кислот, синтезують вітаміни групи В, біотин, вітамін К, нікотинову та пантотенову кислоти, а також коліцини. Анаеробні бактерії приживаються у шлунково-кишковому тракті тільки після його колонізації аеробними бактеріями, в першу чергу бактеріями виду *Escherichia coli*. Пробіотичні препарати («Колібактерин», «Біфікол»), які отримують на основі штаму *E. coli* M17, містять бактерії групи кишкової палички, які втратили здатність до синтезу коліцину В і, як наслідок, мають знижену антагоністичну активність щодо бактерій роду *Escherichia*. Недоліком штаму *E. coli* M17 є також його чутливість до антибіотиків. Тому препарати на його основі не можуть бути ефективними на під час антибіотикотерапії. Між тим одночасне застосування антибіотиків і пробіотиків може запобігати розвитку дисбактеріозу і тим самим підвищувати ефективність терапевтичних заходів та скорочувати терміни лікування.

Для підвищення антагоністичної активності штаму *E. coli* M17 і надання йому стійкості до ампіциліну російськими вченими методами генної інженерії був сконструйований новий штамп *Escherichia coli* M17/pColar, що містить гібридну плазмиду pColar. Плазмиди pColar некон'югативна і, отже, практично не може передаватись у клітини інших бактерій. На відміну від вектора pUC19 та інших плазмід, pColar забезпечує тільки помірний рівень стійкості до ампіциліну. Трансформований плазмидою pColar штамп *E. coli* стійкий до ампіциліну за його концентрації у середовищі до 150 мг/л. Тому, якщо з якихось причин наявність штамів, що містять цю плазмиду в кишечнику пацієнта стає небажаним, або, якщо в результаті будь-якого виключного фактора плазмиди pColar перенесеться у інший штамп бактерій, то всі клітини, що містять дану плазмиду, можна буде елімінувати з організму, застосовуючи високі концентрації β-лактамних антибіотиків [8]. Створений рекомбінантний штамп *E. coli* M17/pColar може бути використаний для вдосконалення пробіотичних препаратів на основі бактерій групи кишкової палички.

Зарубіжними дослідниками був створений рекомбінантний штам *Escherichia coli* CWG308:pLNT, у який було введено плазмиду з генами глікозилтрансферази. Донорні гени були отримані від *Neisseria meningitidis* і *Campylobacter jejuni*. У результаті отримано штам *E. coli*, здатний до синтезу химерних ліпополісахаридів (лакто-N-неотетроза, гангліозид GM₁), які можуть зв'язуватись з ентеротоксинами *E. coli* та *Vibrio cholerae*. Отже, штам *E. coli* CWG308:pLNT є перспективним для створення рекомбінантних токсин-зв'язуючих пробіотиків, які можуть застосовуватись для лікування і профілактики діареї, спричиненої ентеротоксигенною *E. coli* та *Vibrio cholerae* [9].

Бактерії роду *Lactococcus* не є типовими мешканцями шлунково-кишкового тракту людини, але пробіотики на основі бактерій роду *Lactococcus* толерантні до дії жовчі і здатні пригнічувати розвиток хвороботворних ентерококів. Деякі види лактококів виживають у шлунку, але не утворюють колоній у шлунково-кишковому тракті. Вони лізуються на рівні дванадцятипалої кишки, вивільняючи, при цьому, велику кількість ензимів. Майже 100 років лактобактерії (спочатку у вигляді харчових продуктів, таких як ацидофільне молоко, а у наш час у формі біодобавок і пробіотичних препаратів) успішно застосовуються у якості ефективного і безпечного засобу для профілактики і лікування хвороб кишково-шлункового тракту, які виникають внаслідок порушення природного кишечного біоценозу.

Бактерії роду *Lactococcus* продукують цілий ряд антибіотикоподібних речовин (бактеріоцинів), в результаті чого в організмі людини пригнічуються патогенні та умовно-патогенні мікроорганізми, які є збудниками гострих кишкових інфекцій. До бактеріоцинів лактококів відносяться нізин, який є ефективним по відношенню до грампозитивних бактерій, у тому числі роду *Clostridium*, диплококцин — до золотистого стафілококу, лактострепцин, лактококцин та ін. Доведено, що лактококи, зокрема *L. lactis*, пригнічують розмноження *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli* і *Clostridium difficile* [10].

Тому створення нових штамів лактококів з покращеними біологічними властивостями, а також розробка пробіотичних препаратів на їх основі є доволі актуальним напрямком сучасних біотехнологій. До пробіотиків, які у якості основи містять бактерії роду *Lactococcus* відносяться препарати для ветеринарії — «Пролакт», «Пролам», поліштамові пробіотики — «Симбілакт», «Симбіотик», «Симбітер», «Анібакт» та інші.

Використовуючи методи генної інженерії, нідерландськими вченими був створений рекомбінантний штам *Lactococcus lactis* MG 1363, у геном якого введено структурні гени про- та еукаріотів, що детермінують синтез таких речовин (нг/мл): білок А *Staphylococcus aureus* — 1500; стрептавідин *Streptomyces avidinii* — 3000; інтерлейкіни (ІЛ) миші: ІЛ-2 — 100, ІЛ-4 — 3, ІЛ-6 — 100, ІЛ-10 — 100; інтерлейкіни людини: ІЛ-2 — 50, ІЛ-6 — 100, ІЛ-10 — 20; фактор некрозу пухлин (ФНП) миші: 55 кДа ФНП — 50, 75 кДа ФНП — 10. В експериментах на тваринах, а також під час клінічних досліджень було показано високу ефективність пробіотичного препарату на основі *L. lactis* MG 1363 у лікуванні хвороби Крона і виразкового коліту [11]. Отже штам *L. lactis* MG 1363 є перспективним для створення рекомбінантних пробіотиків, які можуть бути використані для лікування і профілактики шлунково-кишкових захворювань.

Висновки. Наведені дані свідчать про актуальність створення рекомбінантних штамів мікроорганізмів з широким спектром біологічних властивостей. Бактеріотерапевтичні препарати медичного і ветеринарного призначення на основі генетично змінених мікроорганізмів можуть цілеспрямовано і ефективно застосовуватись для лікування і профілактики захворювань різної етіології.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорокулова И.Б., Белявская В.А., Масычева В.И., Смирнов В.В. Рекомбинантные пробиотики: проблемы и перспективы использования в медицине и ветеринарии // Вестн. Рос. АМН. — 1997. — № 3. — С. 46 — 49.
2. Icy D'Silva. Recombinant technology and probiotics // International Journal of Engineering and Technology. — 2011. — Vol.3 (Issue Suppl. 4). — P. 288 — 293.
3. Sorokulova I. Preclinical testing in the development of probiotics: a regulatory perspective with *Bacillus* strains as an example // Clinical Infectious Diseases. — 2008. — Vol.46 (Issue Suppl. 2). — P. S92 — S96.
4. Пат. № 1839459 РФ, МПК C12N1/21. Штамм бактерий *Bacillus subtilis*, обладающий антивирусной и антибактериальной активностью / В.В. Смирнов, В.А. Белявская, А.А. Ильичев и др. — Оpubл. 23.06.1994.
5. Сорокулова И.Б., Рыбалко С.Л., Руденко А.А. и др. Пробиотик субалин — принципиально новый подход к лечению бактериальных и вирусных инфекций. — Киев, 2006. — 36 с.
6. Пат. № 2188233 РФ, МПК C12N1/21. Штамм бактерий *Bacillus subtilis* pVcolE2 — продуцент гибридного колицина E2, используемый для получения ветеринарного препарата / М.А. Азямов. — Оpubл. 27.08.2002.
7. Пат. № 2172343 RU, МПК C12N1/20. Штамм бактерий *Bacillus licheniformis*, обладающий антивирусной и антибактериальной активностью / В.А. Белявская, И.Б. Сорокулова, Н.Г. Ромашова и др. — Оpubл. 20.08.2001.
8. Пат. № 2144954 RU, МПК C12N1/21. Штамм бактерий *Escherichia coli* M 17/pColar, используемый для получения пробиотического препарата / В.А. Лившиц, В.Л. Чеснокова, В.В. Алешин и др. — Оpubл. 27.01.2000.
9. Adrienne W. Paton, Michael P. Jennings, Renato Morona et all. Recombinant probiotics for treatment and prevention of enterotoxigenic *Escherichia coli* diarrhea // Gastroenterology. — 2005. — Vol. 128 (Issue Suppl. 5). — P. 1219 — 1228.
10. Mercenier A., Pavan S., Pot B. Probiotics as biotherapeutic agents: present knowledge and future prospects // Current Pharmaceutical Design. — 2002. — Vol. 8. — P. 99 — 110.
11. Remaut E., Braat H., Vandenbroucke K., Rottiers P., Steidler L. Clinical potential of *Lactococcus lactis* mediated delivery of human interleukin-10 and trefoil factors // Bioscience Microflora. — 2006. — Vol. 25. — P. 81 — 97.

О.И. Скροцкая, С.А. Старовойтова
Ю.Н. Пенчук, Я.В. Гаврыш

Использование рекомбинантных микроорганизмов
для создания современных пробиотиков

Рассмотрены современные тенденции создания рекомбинантных микроорганизмов с целью их использования как основы новых эффективных бактериотерапевтических препаратов с широким спектром биологических и терапевтических свойств. Приведена характеристика основных генетически модифицированных штаммов микроорганизмов, которые используются в производстве пробиотиков. Описаны перспективные для создания современных пробиотиков основные роды бактерий, а именно: *Bacillus*, *Lactococcus*, *Escherichia* и *Lactobacillus*.

Ключевые слова: рекомбинантные пробиотики, генетически модифицированные микроорганизмы, бактериотерапевтические препараты.

O. Skrotska, S. Starovoitova
Yu. Penchuk, Ya. Gavrysh

Use of recombinant microorganisms for creation
of modern probiotic preparations

Modern trends of recombinant microorganisms constructing are discussed. Such microorganisms are used for creation of new effective bacteriotherapeutic preparations

БИОТЕХНОЛОГІЯ, МІКРОБІОЛОГІЯ

with the wide spectrum of biological and therapeutic properties. The characteristic of main genetically modified strains of microorganisms, which are used in the production of probiotics, is described. Authors describe the main bacterial genus perspective for creation of modern probiotics, namely: Bacillus, Lactococcus, Escherichia and Lactobacillus.

Key words: *recombinant probiotics, genetically modified microorganisms, bacteriotherapeutic preparations.*

e-mail: Skrotska@yandex.ru

Одержана редколлегією 02.12.2011 р.

УДК 616.9.578.835.1:616-036/477

*В.І. Задорожня, д-р мед. наук,
Н.Л. Зубкова, канд. біол. наук,
ДП «Центр імунобіологічних
препаратів»
Н.М. Грегірчак,
канд. техн. наук,
О.В. Горчинська
Національний університет
харчових технологій*

**ОЦІНКА РОЗПОВСЮДЖЕНОСТІ
ПОЛІОВІРУСІВ СЕРЕД
НАСЕЛЕННЯ ТА ОБ'ЄКТІВ
ДОВКІЛЛЯ**

Поліомієліт — гостре інфекційне захворювання, яке вражає нервову систему і зумовлює розвиток гострого в'ялого паралічу (ГВП) кінцівок, що викликається поліовірусом типу 1, 2 та 3 з роду Enterovirus, родини Picornaviridae. Робота виконана із застосуванням епідеміологічного, вірусологічного, молекулярно-генетичного та статистичного методів дослідження. У дослідках використовували перещеплювальні клітинні культури HEp-2 — Epidermoid carcinoma, larynx, human (епідермоїдна аденокарцинома гортані людини) та RD — Rhabdomyosarcoma, embryonal, human. Показано закономірність виділення поліовірусів із проб об'єктів довкілля та загальну частоту виділення поліовірусів від усіх хворих з інфекційною патологією серед населення України. Встановлена тенденція до зниження інтенсивності циркуляції вакциноспоріднених поліовірусів в об'єктах довкілля протягом останнього часу.

Ключові слова: поліовіруси, об'єкти довкілля, вакциноспоріднені поліовіруси, ентеровірусні інфекції, поліомієлітна вакцина

Незважаючи на визначні успіхи, які досягнуто на сьогодні у зниженні захворюваності на паралітичний поліомієліт, актуальність проблеми продовжує зростати. Широке застосування сучасних молекулярно-генетичних методів висвітлило низку питань, що ставлять під сумнів можливість ліквідації поліовірусу в майбутньому як біологічного виду. Це, насамперед, здатність поліовірусу до тривалої персистенції, особливо в організмі осіб з порушеннями в загальному імунному статусі, здатність вакцинних вірусів до реверсії в бік набуття нейровірулентних властивостей, можливість внутрішньотипової, міжтипової рекомбінації поліовірусів, рекомбінації з ЕВ людини групи С та формування ПБВП (поліовіруси вакцинного походження) з нейровірулентними властивостями, можливість створення життєздатного поліовірусу в лабораторних умовах без застосування його природного генетичного матеріалу тощо [1].

Хоча завдяки реалізації програми ерадикації поліомієліту, захворюваність на паралітичний поліомієліт різко низилася, необхідно як і раніше зберігати пильність, оскільки має місце подальше використання ОПВ (оральна поліомієлітна вакцина) і, як наслідок, широке розповсюдження вакцинних вірусів, ймовірність формування ПБВП, які здатні також викликати випадки паралітичного поліомієліту, а за певних умов — спалахи цієї інфекції. ПБВП стають додатковою проблемою на шляху реалізації програми ерадикації [3]. Особливу небезпеку становить постійна загроза завозу «дикого» поліовірусу на вже вільні від нього території та подальше його розповсюдження. На теперішній час кожний виділений штамп поліовірусу є об'єктом дослідження молекулярної епідеміології як для диференціації його походження (вакцинний, ПБВП, «дикий»), так і, у разі ізоляції «дикого» вірусу — для визначення ендемічної території, з якої його було завезено, та моніторингу епідемічного ланцюга його поширення.

© В.І. Задорожня, Н.Л. Зубкова, Н.М. Грегірчак, С.С. Горчинська, 2012

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Проблема поліовірусної інфекції полягає в тому, що більшість інфікованих людей не підозрюють про те, що вони заражені, так як відсутні прояви захворювання, тому вони не звертаються за допомогою до медпрацівників. Проте в той же час вони можуть передавати вірус людям, які мають з ними тісний контакт. На протязі декількох тижнів вірус періодично виділяється з фекаліями. Це дозволяє поліовірусу швидко розповсюджуватись, особливо в місцях з низьким рівнем санітарії та гігієни [4].

Визначення ролі вакциноспоріднених поліовірусів в епідемічному процесі поліовірусної інфекції та оптимізація епідеміологічного нагляду в постерадикаційний період.

Проаналізовано циркуляцію ВСПВ (вакциноспоріднені поліовіруси), виділених від хворих на нейроінфекцію, у тому числі серозні менінгіти, а також ГКІ, ГРВІ, та з іншими діагнозами, а також у об'єктах довкілля: стічна вода, питна вода, вода відкритих водоймищ, ґрунт, змиви та продукти харчування. Всього з метою вірусологічного дослідження в інфекційних стаціонарах України було обстежено: 18 137 — хворих на нейроінфекцію, у т.ч. 6 249 — хворі на серозні менінгіти, 54 928 — з діагнозом ГКІ (гострі кишкові інфекції), 47 869 — ГРВІ (гострі респіраторні вірусні захворювання) та 18 280 осіб з іншими діагнозами та було досліджено: зразків стічної води — 29605, води відкритих водоймищ — 23233, питної води — 40319, продуктів харчування — 7635, змивів з предметів ужитку — 1893 та 1457 проб ґрунту.

Вірусологічні дослідження здійснювалися з використанням перещеплюваних клітинних культур НЕР-2 (Epidermoid carcinoma, larynx, human) та RD (Rabdomiosarcoma, embrional, human) за загальноновживаною методикою [2]. Отримані результати оброблено статистично для встановлення їх достовірності.

Аналіз циркуляції ВСПВ на території України проводився у передсертифікаційний період — з червня 1998 р. по червень 2002 р. та протягом шести з половиною років (з червня 2002 по 2008 рр.) після сертифікації ліквідації поліомієліту в Європейському регіоні, спричиненого «диким» поліовірусом.

Досліджувалися наступні об'єкти навколишнього середовища — стічна вода, вода відкритих водоймищ, питна вода, продукти харчування, ґрунт та змиви з тих чи інших об'єктів (табл.1).

Таблиця 1. Частота виділення поліовірусів із проб довкілля

| Об'єкти довкілля | Досліджено проб | Виділено вірусів | Частота виділення (у %) |
|-------------------------|-----------------|------------------|-------------------------|
| Змиви | 1893 | 0 | 0,00 |
| Ґрунт | 1457 | 0 | 0,00 |
| Питна вода | 40319 | 1 | 0,002±0,002 |
| Стічна вода | 29605 | 311 | 1,05±0,06 |
| Вода відкритих водоймищ | 23233 | 19 | 0,08±0,02 |
| Продукти харчування | 7635 | 0 | 0,00 |

Загалом за вказаний період з метою визначення поліовірусів досліджено 7635 проб харчових продуктів. До 2001 р. щорічно досліджувалося близько 2 тис. зразків, у 2001 р. такі зразки не відбиралися. Починаючи з 2002 р., кількість зразків продуктів харчування значно зменшилася (588 проб) і вже у 2007 р. для досліджень було відібрано тільки 93 проби, що правда у 2008 році кількість зразків становила 160.

Щодо досліджень проб ґрунту, то їх кількість у різні роки коливалася від 80 до 286. В Україні лише на декількох адміністративних територіях щорічно протягом 2002 — 2008 рр. проводили зазначені дослідження.

За період спостереження вірусологічно досліджено 1893 зразків змивів з різних об'єктів навколишнього середовища.

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

В Україні протягом багатьох років проводяться дослідження зразків питної води. Лише за останні 10 років таких досліджень зареєстровано 40319. Враховуючи відсутність позитивних знахідок протягом 1998-2006 рр. можна зробити висновок щодо неефективності проведення досліджень питної води протягом цих років.

За 1998 — 2008 рр. вірусологічними лабораторіями обласних/міських санітарно-епідеміологічних станцій України було досліджено 23233 проб води відкритих водоймищ. Щорічна кількість проведених досліджень коливалася від 3 036 у 1998 р. до 1 581 у 2004 р. Щомісячна кількість відібраних протягом року зразків коливалася від 53 до 387 у залежності від пори року.

Стосовно розподілу за типами, виділених із проб стічної води штамів, то 41,0 % складають поліовіруси типу 2, 32,5 % — типу 3 та 26,5 % — типу 1 (рис. 1).

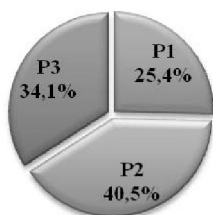


Рис. 1. Питома вага поліовірусів типів 1 (P1), 2 (P2) та 3 (P3), виділених із стічної води (1998 — 2008 рр.)

Визначена структура досліджень об'єктів довкілля в Україні дозволяє зробити висновок щодо недоцільності постійного відбору та дослідження питної води, ґрунту, змивів та продуктів харчування з метою визначення поліовірусів. За отриманими даними частоти виділення останніх із зазначених об'єктів такі зразки слід відбирати лише за епідемічними показаннями. І навпроти, зразки стічної води, особливо стоки інфекційних лікарень, дитячих закладів, неврологічних відділень (до проведення хлорування) та інші види господарсько-побутових стічних вод, потребують постійного санітарно-вірусологічного моніторингу з метою визначення як інтенсивності циркуляції ВСПВ, так і наявності штамів зі зміненими генетичними характеристиками.

Отже, на сьогоднішній день дослідження зразків стічної води є досить чутливим доповненням до епідеміологічного нагляду за поліомієлітом щодо циркуляції ВСПВ, їх дериватів та можливого завозу «дикого» поліовірусу на території, де їх передачу перервано. А тому проведення подібних досліджень стічної води є необхідним з метою подальшого визначення генетично змінених штамів ВСПВ у постерадикаційний період. Оскільки переважна більшість штамів, ізольованих з об'єктів довкілля, належить до поліовірусів типу 2, викликає занепокоєння той факт, що за останніми даними ВООЗ, існуюча система проведення ВТД не дозволяє визначити варіанти ПВВП типу 2 та 3. Це свідчить про необхідність удосконалення методів ВТД і обумовлює важливість проведення поглибленого генотипування всіх штамів поліовірусів, виділених як з об'єктів довкілля, так і від людей, особливо, вірусів, причетних до неврологічної патології.

Структура інфекційних хворих, обстежених в Україні протягом 1998 — 2008 рр. з метою визначення поліовірусів, представлена у табл. 2. Загальна кількість хворих, від яких відбиралися зразки, становила 145483. Мінімальна кількість обстежених зазначеної категорії осіб зареєстрована у 2008 р. (7541 осіб), максимальна у 1998 р. (20 361 особа).

Загальна частота виділення поліовірусів від усіх хворих з інфекційною патологією становила 0,29 % (табл. 2). За роками досліджень спостерігається коливання цього показника від 0,10 (2005 р.) до 0,48 % (2001 р.), визначена різниця є статистично достовірною ($T=4,7$). Можна припустити, що коливання частоти виділення поліовірусів від інфекційних хворих загалом, підпорядковується процесу виникнення змінених поліовірусів, що утворюються під час їх циркуляції у популяції та пов'язані зі збільшенням вірулентності.

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Таблиця 2. Частота виділення поліовірусів від інфекційних хворих

| | Всього осіб | Виділено вірусів | Частота виділень. $M \pm m (y \%)$ |
|--------------------|-------------|------------------|------------------------------------|
| Серозні менінгіти | 6249 | 18 | $0,29 \pm 0,07$ |
| Нейроінфекції | 18137 | 62 | $0,34 \pm 0,04$ |
| ГРВІ | 47869 | 143 | $0,30 \pm 0,02$ |
| ГКІ | 54928 | 171 | $0,31 \pm 0,02$ |
| Інші | 18280 | 31 | $0,17 \pm 0,03$ |
| Всього (за роками) | 145483 | 422 | $0,29 \pm 0,01$ |

Аналізуючи поліовіруси, що виділялися від усіх інфекційних хворих в Україні у 1998 — 2008 рр., визначено їх частоту та характерне періодичне чергування домінуючих серотипів поліовірусів: тип 2 — тип 3 — тип 1 у 1998 — 2008 рр., за винятком 2007 р., коли переважав поліовірус типу 1.

Встановлена зміна епідемічної актуальності різних типів поліовірусів підтверджує явище персистенції вакцинних поліовірусів загалом та надає можливість прогнозування ролі того чи іншого серотипу у інфекційній патології, зокрема при неврологічних захворюваннях (рис. 2). Останнє ймовірно відіграватиме певну роль при переході до довгострокової програми імунізації із застосуванням моновалентних ОПВ вакцин. Встановлено, що у 2001 р. частота виділення поліовірусів була максимальною (0,48 %) та мало місце превалювання поліовірусів типу 2.

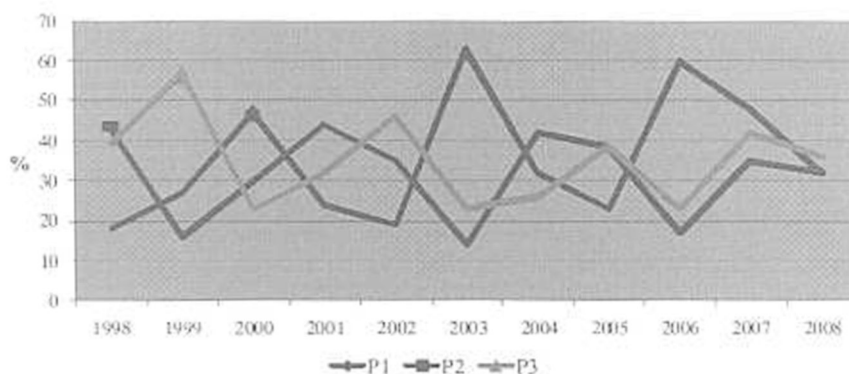


Рис. 2. Питома вага поліовірусів типів 1, 2 та 3, виділених від хворих з інфекційною патологією (1998 — 2008 рр.)

Аналізуючи отримані дані щодо визначення інтенсивності циркуляції ВСПВ серед інфекційних хворих в Україні та їх ролі у виникненні відповідних захворювань, не можна не брати до уваги вплив широкомасштабного застосування ОПВ на епідемічний процес ентеровірусних інфекцій загалом та поліовірусної зокрема. За таких умов слід враховувати здатність вищезазначених вірусів до персистенції в організмі імунодефіцитних осіб протягом місяців та років, з можливістю поступової зміни властивостей поліовірусу в бік набуття нейровірулентності. Проведений нами аналіз моніторингу ВСПВ серед інфекційних хворих показав, що на сьогоднішній день своєчасно відслідковувати появу поліовірусів зі зміненими біологічними, в тому числі генетичними, характеристиками є на часі, але існуюча система контролю не дає у повній мірі стежити за ситуацією, виходячи з особливостей епідемічного процесу.

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Висновки. Було визначено загальну частоту виділення поліовірусів від усіх хворих з інфекційною патологією, яка становила 0,29 %. За роками досліджень спостерігається коливання цього показника від 0,10 (2005 р.) до 0,48 % (2001 р.), та встановлено, що серед об'єктів довкілля провідне значення щодо інформативності вірусологічного моніторингу циркуляції «диких» та ПБВП належить стічним водам. Інші об'єкти довкілля доцільно досліджувати лише за епідемічними показаннями.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Задорожна В.І., Зубкова Н.Л., Демчишина І.В., Доан С.І.* Вакцино-асоційований паралітичний поліомієліт в Україні та шляхи його зниження // Проблеми військової охорони здоров'я: збірник наукових праць військово-медичної академії. — К., 2007. — Вип. 19. — С. 208 — 217.
2. *Руководство по лабораторным исследованиям полиомелита* // ВОЗ.- Женева, 2005 г. — С. 65 — 76.
3. *Agol V.I.* Vaccine-derived polioviruses // *Biologicals*. — 2006. — № 34. — P. 103 — 108
4. *Kew O.M, Sutter R.W, de Gourville E.M, Dowdle W.R, Pallansch M.A.* Vaccine-derived polioviruses and the endgame strategy for global polio eradication // *Annu. Rev. Microbiol.* — 2005. — № 59. — P. 587 — 635.

**В.І. Задорожная, Н.Л. Зубкова,
Н.М. Грегирчак, О.В. Горчинская**

Оценка распространённости полиовирусов среди населения и объектов окружающей среды

Полиомиелит — острое инфекционное заболевание, которое поражает нервную систему и обуславливает развитие острого вялого паралича (ОВП) конечностей, вызываемое полиовирусом типа 1, 2 и 3 из рода Enterovirus, семейства Picornaviridae. Работа выполнена с применением эпидемиологического, вирусологического, молекулярно-генетического и статистического методов исследования. В опытах использовали перепривитые клеточные культуры HEP-2 — Epidermoid carcinoma, larynx, human (эпидермоидна аденокарцинома гортани человека) и RD — Rhabdomyosarcoma, embryonal, human. Показана закономерность выделения полиовирусов из проб объектов окружающей среды и общую частоту выделения полиовирусов от всех больных с инфекционной патологией среди населения Украины. Установлена тенденция к снижению интенсивности циркуляции вакцинородственных полиовирусов в объектах окружающей среды в течение последнего времени

Ключевые слова: полиовирусы, объекты окружающей среды, вакцинородственные полиовирусы, энтеровирусные инфекции, полиомиелитная вакцина

**V. Zadorozhnyia, N. Zybikova,
N. Gregirchak, O. Gorchinska**

Evaluation of polioviruses prevalence among the population and environmental objects

Poliomyelitis is an acute bacterial disease, that affects nervous system and causes the development of acute heavy paralysis limbs caused by polioviruses types 1, 2 and 3 of the genus Enterovirus, family Picornaviridae. The research work has been conducted with the use of epidemiologic, virologic, molecular genetic and statistical methods. In experiments it has been used the cell cultures of cross-vaccinated HEP-2 — Epidermoid carcinoma, larynx, human and RD — Rhabdomyosarcoma, embryonal, human. The selection pattern of polioviruses has been shown on the samples of environmental objects, and the total frequency allocation polioviruses from all patients with infectious pathology among

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

the population of Ukraine has also been studied. The tendency to reduce the intensity of circulation vaccine-related polioviruses in the environment in recent years has been established.

Keywords: *polioviruses, the objects of the environment, vaccinerelated polioviruses, enteroviruses infection, polio vaccine*

e-mail: nat@usuft.kiev.ua

Одержана редколегією 25.05.2011

УДК: 628.356;628.113;628.543

*О.І. Семенова,
канд. техн. наук*

*Н.О. Бублієнко,
канд. техн. наук*

Т.Л. Ткаченко, асист.

*Т.О. Говоруха, магістрант
Національний університет
харчових технологій*

ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД, ЩО МІСТЯТЬ НАФТОПРОДУКТИ

Проведено дослідження процесу очищення нафтовмісних стічних вод харчових підприємств: визначено придатність досліджуваних стоків до біологічного окиснення, вивчено інтенсивність споживання кисню муловою сумішшю, встановлена залежність швидкості споживання кисню від концентрації нафтопродуктів, визначено склад основних фракцій нафтових забруднювачів стоків.

Ключові слова: нафтовмісні стічні води, біохімічне окиснення, споживання кисню, концентрація нафтопродуктів.

Значної шкоди навколишньому природному середовищу надають стічні води, що містять нафтопродукти. Такі стічні води утворюються в мікробіологічній промисловості при виробництві кормового білка на вуглеводнях нафти; на виробництвах, що переробляють нафтопродукти; у морських та річкових портах [1]; на будь-яких підприємствах, у тому числі харчових, які мають автогосподарства тощо. Нафтовмісні стічні води харчових підприємств необхідно очищати локально, а не змішувати з виробничими та побутовими, тому гостро стоїть питання по утилізації даних стоків.

Нафтопродукти, потрапляючи у природні водойми та ґрунт, зумовлюють виникнення ряду складних проблем. Так, важкі фракції нафти покривають дно річок, мігрують з дна на поверхню, порушуючи нормальне життя організмів водойми. Утворюючи на поверхні водних об'єктів плівку, нафтопродукти погіршують контакт води з повітрям, унеможливаючи процес розчинення кисню. Нафтопродукти важко окиснюються природним шляхом, тому самоочищення водойм відбувається дуже повільно та має низьку ефективність. Проникаючи в організми гідробіонтів та накопичуючись у них, нафтопродукти спричиняють часткове або повне порушення процесів метаболізму [2].

Сучасним, ефективним та екологічно безпечним способом очищення таких стічних вод, є застосування їх обробки в аеробних умовах під впливом організмів активного мулу.

На доступність вуглеводнів нафтопродуктів дії мікроорганізмів аеробного активного мулу впливають особливості будови та властивості цих сполук. У першу чергу, це залежить від довжини ланцюга вуглеводнів: важче за все окиснюються алкани з кількістю атомів карбону від 5 до 10. Вуглеводні з більшою довжиною ланцюга (C_{10} — C_{24}) порівняно добре піддаються окисненню багатьма бактеріями. Більш високомолекулярні речовини, ізопарафіни, циклічні сполуки дуже важко засвоюються більшістю мікроорганізмів. Також на швидкості окиснення позначається кількість відгалужених груп ланцюга: зі збільшенням відгалужених метильних груп зменшується доступність сполуки дії мікроорганізмів. Якщо між відгалуженою та кінцевою метильними групами відстань менша чотирьох атомів карбону, то такі сполуки окиснюються гірше. Заміщення гідрогену групою більш довгою, ніж метильна, підвищує стійкість сполуки до мікробіологічної дії.

© О.І. Семенова, Н.О. Бублієнко, Т.Л. Ткаченко, Т.О. Говоруха, 2012

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

До складу активного мулу, що використовується в аеротенках для очищення забруднених нафтопродуктами стічних вод, входять різноманітні мікроорганізми-нафтодеструктори, кожен із яких відрізняється певною активністю щодо відповідних типів вуглеводнів.

Досить активними щодо утилізації аліфатичних вуглеводнів є бактерії роду *Mycobacterium* та *Arthrobacter*. До засвоєння розгалужених алканів придатними є *Mycobacterium* та *Nocardia*, гірше — представники родів *Micrococcus* та *Pseudomonas* [3].

Тому, зважаючи на різноманітний склад вуглеводнів нафтопродуктів, що потрапляють у стічні води, є доцільним використовувати для їх утилізації сукупність різних видів мікроорганізмів, кожен із яких буде спеціалізований на окисненні певних компонентів забруднень.

Швидкість процесу біохімічного окиснення речовин стічної води визначається для оцінювання можливостей спроектованого апаратурного оформлення процесу. Оскільки кількість забруднень стоків, яка окиснюється адаптованим активним мулом, пропорційна кількості кисню, що витрачається ним в процесі їх окиснення (метаболізму), максимальну швидкість процесу біохімічного окиснення виражали максимальною швидкістю споживання кисню, яку визначали стандартним манометричним методом за допомогою приладу Охі 330і [4].

Параметри процесу біохімічного очищення нафтовмісних стічних вод досліджували на моделі реактора-змішувача, схема якого наведена на рис. 1.

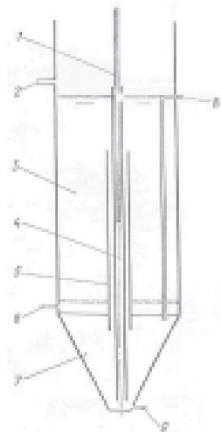


Рис. 1. Схема одноступінчастого реактора-змішувача для дослідження процесів біохімічного окислення забруднень нафтовмісних стічних вод:

1 — подача повітря для ерліфту; 2 — подача стічної води; 3 — аеротенк; 4 — ерліфт для транспортування циркуляційного мулу; 5 — труба для переливання мулової суміші у вторинний відстійник; 6 — подача повітря; 7 — вторинний відстійник; 8 — вихід очищеної води; 9 — вихід надлишкового мулу.

Модель являє собою конструктивне поєднання аеротенку-змішувача та вторинного відстійника. Циліндр 3 має конічне днище 7, який розділений з ним суцільною горизонтальною перетинкою, над нею розташовується перфорована перегородка, між ними утворюється циліндричний простір, в який надходить повітря через трубопровід 6 від компресору. Повітря виходить через отвори в перфорованій горизонтальній перегородці по всьому днищу циліндричного аеротенку 3. Оскільки практично неможливо забезпечити рівномірність витрат та однорідність розмірів повітряних пухирців по всій площі перфорованої перетинки, швидкість їх спливання в аеротенку буде різною, тобто на цей процес будуть впливати складові швидкості руху рідини, що, зазвичай, призводить до спірального руху повітряних кульок. Такий спіральний рух створює сприятливі гідродинамічні умови для режиму повного перемішування суміші в аеротенку.

Максимальна розрахункова швидкість біохімічного окиснення забруднень нафтовмісних стічних вод безпосередньо залежить від ступеня здатності цих забруднень біохімічно окиснюватися. За даними статистичної обробки результатів

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

досліджень нафтовмісних стічних вод концентрація забруднень за ХСК складала в середньому $300 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$, за БСК — $130 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$ ($E = 0,9 \%$). За цими даними, відношення $\text{БСК} / \text{ХСК} = 0,43$, що свідчить про можливість характеризувати забруднення нафтовмісних стічних вод як біохімічно окиснювальні. Однак споживання нафтопродуктів мікроорганізмами відбувається менш інтенсивно, ніж хімічне окиснення.

Більш повне уявлення про ступінь здатності забруднень нафтовмісних стічних вод біохімічно окиснюватися дає вивчення кінетики ходу біохімічного споживання кисню в інкубованих розведених пробах стічної рідини (пробах на БСК).

Досліджувалися проби з різним вмістом нафтопродуктів. Інкубування проб було виконано в різні періоди часу (до 30 діб). Результати визначення БСК в цих пробах наведені в таблиці 1 і на рис. 2.

Таблиця 1. Дані експериментального дослідження ходу БСК в інкубованих пробах нафтовмісних стічних вод

| Час, доба | Величина БСК в $\text{мг O}_2/\text{дм}^3$ при концентрації нафтопродуктів, $\text{мг}/\text{дм}^3$ | | | | | |
|-----------|---|-------|-------|------|------|------|
| | 15 | 45 | 60 | 70 | 80 | 100 |
| 1 | 4,0 | 9,75 | 11,15 | 18,7 | 25,4 | 31,7 |
| 5 | 10,0 | 50,25 | 47,6 | 53,2 | 53,4 | 68,5 |
| 10 | 61,5 | 62,7 | 64,0 | 68,7 | 70,4 | 78,5 |
| 20 | 63,5 | 63,2 | 70,0 | 72,5 | 70,4 | 79,5 |
| 30 | 64,5 | 64,2 | 70,0 | 72,5 | 70,4 | 79,5 |

Криві на рис. 2. побудовані шляхом апроксимації даних таблиці 1 по формулі $\text{БСК} = \text{БСК}_{\text{повне}} \cdot (1 - e^{-kt})$.

Величини констант швидкості ходу БСК близькі один до одного для всіх шести кривих, що підтверджується величиною відносної похибки середньоквадратичного відхилення від середнього значення, яке знаходиться у межах 5%-го довірчого інтервалу: для масиву значень $k = 0,173; 0,132; 0,176; 0,170; 0,145; 0,153$, $E = 4,6 \%$ при $k = 0,158 \pm 0,0072$.

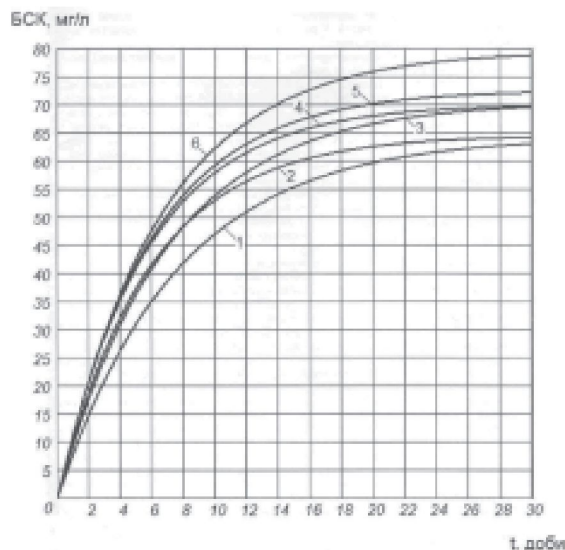


Рис. 2. Хід біохімічного споживання кисню в інкубованих пробах нафтовмісних стічних вод при концентраціях нафтопродуктів:
1 — $15 \text{ мг}/\text{дм}^3$;
2 — $45 \text{ мг}/\text{дм}^3$;
3 — $60 \text{ мг}/\text{дм}^3$;
4 — $70 \text{ мг}/\text{дм}^3$;
5 — $80 \text{ мг}/\text{дм}^3$;
6 — $100 \text{ мг}/\text{дм}^3$

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Аналіз масиву значень k , отриманих шляхом обробки результатів вимірювань методом найменших квадратів, показує, що хоча k статистично не залежить від величини концентрації нафтопродуктів, в досліджуваному інтервалі концентрації нафтопродуктів (15 — 100 мг/дм³) при концентраціях нафтопродуктів більше 70 мг/дм³ значення k помітно падають ($k = 0,132$ доба⁻¹ для концентрації нафтопродуктів 45 мг/дм³ є випадковим відхиленням, що пояснюється похибкою аналізу, про що було встановлено в ході дослідження, але ця величина була прийнята в розрахунок після перевірки випадіння артефактів по стандартній методиці). Це може свідчити про те, що концентрація нафтопродуктів у стічній воді, направлений на біохімічне очищення, можливо, не повинна перевищувати 70 — 80 мг/дм³ для недопущення інгібування процесу біохімічного окиснення. Таке «концентроване інгібування» не дозволить максимально використати окиснювальні властивості активного мулу і знизить ймовірність досягнення максимальної швидкості процесу, зменшивши ефективність застосованих способів його інтенсифікації.

В таблиці 2 представлені дані експерименту по вивченню інтенсивності споживання кисню муловою сумішшю за допомогою приладу Охі 330і.

Таблиця 2. Дані експериментального дослідження динаміки споживання кисню муловою сумішшю (отримані за допомогою приладу Охі 330і)

| Точка підрахунку часу, хв | Зменшення концентрації кисню в пробах в мг/л·хв за дискретний проміжок часу 20 хв при концентрації нафтопродуктів, мг/дм ³ | | | |
|---------------------------|---|-------|-------|-------|
| | без додавання нафтопродуктів | 40 | 60 | 80 |
| 0 | 0,0435 | 0,064 | 0,244 | 0,151 |
| 20 | 0,085 | 0,140 | 0,460 | 0,426 |
| 40 | 0,125 | 0,225 | 0,730 | 0,675 |
| 60 | 0,186 | 0,315 | 0,880 | 0,915 |
| 80 | 0,205 | 0,360 | 1,070 | 1,102 |
| 100 | 0,215 | 0,420 | 1,315 | 1,252 |
| 120 | 0,250 | 0,515 | — | — |

Дані таблиці 2 апроксимовані по лінійній функції типу $y = ax + b$. Результати статистичної обробки методом найменших квадратів представлені на рис. 3. Тангенси

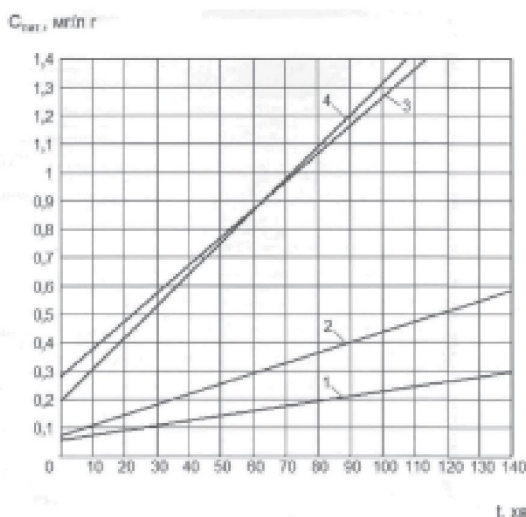


Рис. 3. Хід споживання кисню ($C_{шт.}$) муловодяною сумішшю в реакторі-змішувачі за час (t):
1 — ендогенне дихання; 2 — концентрація нафтопродуктів 40 мг/дм³; 3 — концентрація нафтопродуктів 60 мг/дм³; 4 — концентрація нафтопродуктів 80 мг/дм³

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

кутів нахилу цих прямих до осі абсцис виражають швидкість зниження концентрації кисню, тобто його споживання.

Із графіка на рис. 3 можна зробити висновок, що зі збільшенням концентрації нафтопродуктів швидкість процесу росте, але при концентраціях 60...80 мг/дм³ приріст швидкості незначний.

Залежність швидкості споживання кисню від концентрації нафтопродуктів представлена на рис. 4 у вигляді прямої лінії, апроксимованої за даними, наведеними на рис. 3. Апроксимація виконана з метою використання методу знаходження максимальної швидкості процесу по Лайнуіверу-Берку, що застосовується для вимірювання концентрації субстрату. Такий прийом доцільний, оскільки на осі ординат відкладені значення зменшення концентрації кисню, яка імітує зменшення субстрату, для окиснення якого використовувався кисень, і ці значення взяті у вигляді швидкостей в дискретні інтервали часу. Це, з фізичної точки зору, відповідає рекомендаціям методу Лайнуівера-Берка відкладати в таких випадках на осі ординат частку від ділення концентрації субстрату на швидкість його зменшення [5].

Тоді у рівнянні прямої лінії на рис.4 множник біля аргументу означає величину,

обернену до величини максимальної швидкості процесу, тобто $0,126 = \frac{1}{1000 \cdot V_{\max}}$, звідки $V_{\max} = 0,008$ мг/(л·хв). Із врахуванням швидкості ендогенного дихання в даному вимірюванні $V_e = 0,0017$ мг/(дм³·хв), загальна швидкість споживання кисню максимально може складати 0,01 мг/(дм³·хв). Ця величина отримана експериментально при концентраціях нафтопродуктів 60 — 80 мг/дм³, що підтверджує раніше передбачену межу.

За методом Лайнуівера-Берка, що базується на моделі Моно, максимальна швидкість процесу може бути також визначена, якщо графік функції, запропонований Моно,

$$V = V_{\max} \frac{[S]}{K_m + [S]}, \quad (1)$$

де $[S]$ — концентрація субстрату, яка виражається в даному випадку концентрацією

нафтопродуктів, побудований в координатах $\frac{1}{V}$ (вісь ординат) і $\frac{1}{[S]}$ (вісь абсцис) [6].

Такий графік представлений на рис. 5. Лінія функції перетинає вісь ординат в точці

$\frac{1}{V_{\max}} = 121,08$, тоді $V_{\max} = 0,008$ мг/(л·хв), що відповідає величині, визначеній із функції на рис. 4.

Таким чином максимальна швидкість «субстратного дихання» складає 0,008, «ендогенного дихання» — 0,0017 і «загально дихання» — біля 0,01 мг/(дм³·хв). Відношення субстратного і ендогенного дихання становить 4,7, у той час, як для побутових стічних вод ця величина знаходиться у межах 2...4. Очевидно, для активного мулу, адаптованого до нафтовмісних стічних вод, характерна більш низька швидкість ендогенного споживання кисню, ніж для активного мулу міських очисних споруд, через бідність складу біоценозу, обумовленого недостатньою кількістю поживних речовин.

Кінетичні характеристики процесу окиснення забруднень активним мулом, зазвичай, розраховується за БСК. Але, нормативні показники якості очищення нафтовмісних стічних вод наводяться за концентрацією нафтопродуктів. Для коригування цих параметрів необхідно знати, з яких основних груп речовин складаються забруднення нафтовмісних стічних вод, які пропонується очищати біохімічним методом.

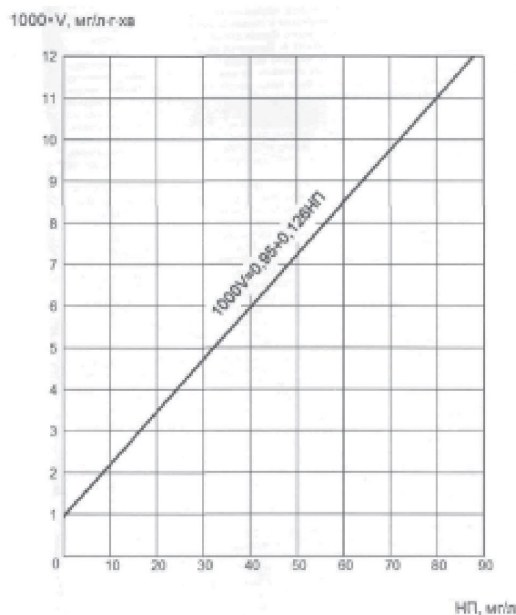


Рис. 4. Залежність швидкості споживання кисню активним мулом від концентрації нафтопродуктів (НП) в стічній воді

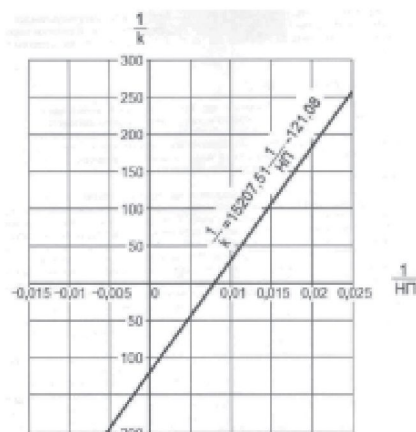


Рис. 5. Графік функції (1), побудований за методом Лайнвівера-Берка

З цієї метою, через відсутність літературних даних, було проведено експериментальне вивчення складу забруднень нафтовмісних стічних вод за групами органічних речовин. Результати цього дослідження наведено в таблиці 3.

Таблиця 3. Результати хроматографічного розділення зразка нафтовмісної стічної води

| Маса зразка, підданого розділенню, г | Вихід фракцій вуглеводнів у % по масі | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|------------|----------|-----------------------|
| | парафіно-нафтові | ароматичні | смолисті | втрати при розділенні |
| 0,2532 | 58,21 | 28,51 | 4,38 | 8,90 |
| 0,2498 | 58,21 | 28,58 | 4,04 | 9,17 |
| 0,2512 | 57,17 | 28,50 | 3,86 | 10,47 |
| Середнє значення | 57,86 | 28,53 | 4,09 | 9,51 |

Склад основних фракцій вуглеводнів наступний: із парафіно-нафтових парафінові становлять 62 %, нафтові — 38 % і в складі останніх моноциклічні становлять 14,7 %, біциклічні — 14,4 % і трициклічні — 8,9 %; в склад ароматичних вуглеводнів входять алкилбензоли — 23,4 %, індани і теракіни — 16,4 %, ди-нафтенбензоли — 11,7 %, нафталіни — 24,1 %, аценафтени — 9,3 %, флуорени — 4,8 %, фенатрени — 6,4 %, пірени — 2,7 %, бензтіофени — 0,4 %, нафталін-бензтіофени — 0,8 %.

Наведені результати мас-спектрального аналізу показали, що нафтопродукти в стічній воді відповідають газовій або легкій масляній фракції нафти, тобто можуть бути окиснені специфічними мікроорганізмами, які належать до родів *Rhodococcus*, *Pseudomonas*, *Mycrococcus* і *Acinetobacter*.

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

В цілому, забруднення нафтовмісних стічних вод є концентрованими високомолекулярними сполуками із загальною концентрацією близько 100 мг/дм³, причому в колоїдній формі знаходяться близько половини цих речовин. Ефіророзчинні жири визначені в концентрації 46 мг/дм³, приблизно в 20 разів менше, ніж розчинених і колоїдних сполук. Білків і вуглеводів надзвичайно мало.

Висновки. Про можливість характеризувати нафтовмісні стічні води, як біохімічно окиснювальні, свідчить співвідношення БСК та ХСК, яке в конкретному випадку (на прикладі нафтовмісних стоків молокозаводів) становить 0,43. Однак споживання нафтопродуктів мікроорганізмами активного мулу відбувається менш інтенсивно, ніж хімічне окиснення основних органічних забруднювачів стічних вод (білки, жири, вуглеводи).

У зв'язку з недостатньою кількістю поживних речовин в нафтовмісних стічних водах для забезпечення нормальних процесів метаболізму мікроорганізмів активного мулу відношення субстратного і ендогенного їх дихання складає 4,7, тоді як для побутових стічних вод ця величина становить 2 — 4. Це в свою чергу пояснює «бідність» біоценозу активного мулу очисної споруди.

В процесі проведеного хроматографічного розділення зразка нафтовмісної стічної води молокозаводу визначено, що такі забруднення відносяться до гасової та легкої масляної фракції, які можуть бути окиснені специфічними мікроорганізмами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Деміна Л.А. Как отмыть «Черное золото»: О ликвидации нефтяных загрязнений. // Энергия. — 2000. — № 10. — С. 51 — 54.
2. Актуальные проблемы очистки нефтесодержащих сточных вод Анапольский В.Н., Прокопьев К.Л., Олиферук С.В., Романенко А.П. // Журнал С.О.К. (Сантехника Отопление Кондиционирование). — 2007. — № 6. — С. 15 — 17.
3. Микробная очистка сточных вод от жировых веществ Самсонова А.С., Алещенкова Э.М., Семочкина Н.Ф. // Масла и жиры. — 2005. — № 9. С. 14.
4. Долина Л.Ф. Современная технология и сооружения для очистки нефтесодержащих сточных вод: Монография. — Днепропетровск: Континент, 2005. — С. 12 — 29.
5. Ленинджер А. Биохимия. — М.: Мир, 1991. — С. 125 — 133.
6. Кретолич В.Л. Введение в энзимологию. — М.: Издательство «Наука», 1967. — С. 122 — 127.

*Е.И. Семенова, Н.А. Бублиенко,
Т.Л. Ткаченко, Т.А. Говоруха*

Очистка сточных вод, содержащих нефтепродукты

Проведено исследование процесса очистки нефтесодержащих сточных вод пищевых предприятий: установлено пригоднось исследуемых стоков к биологической очистке, изучена интенсивность потребления кислорода иловой смесью, установлена зависимость скорости потребления кислорода от концентрации нефтепродуктов, определен состав основных фракций нефтяных загрязнений стоков.

Ключевые слова: нефтесодержащие сточные воды, биохимическое окисление, потребление кислорода, концентрация нефтепродуктов.

*E. Semionova, N. Bublivenko,
T. Tkachenko, T. Govoruha*

Purification of wastewater containing petroleum

The sources of petroleum wastewater were studied as well as the danger they may cause to the inhabitants of natural waters. The research developed the process of

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

*oil wastewater purification in food businesses. The suitability of the studied wastewater to biological oxidation was determined. The ability of activated sludge bacteria to consume oil wastewater was investigated, it was confirmed that the consumption of petroleum products by microorganisms of activated sludge is less intense than chemical oxidation of the major organic pollutants of sewage (proteins, fats, carbohydrates). The intensity of oxygen consumption with a mixture of silt and the dependence of rate of oxygen consumption of oil concentration were studied, it was determined that the concentration of oil in waste water, guided by biochemical purification, should not exceed 70 — 80 mg/dm³ to prevent the suppression of the biochemical oxidation process. The structure of petroleum basic fractions in pollutant effluent was researched. As a result of mass spectral analysis, oil in the waste can be oxidized by specific bacteria belonging to the genera *Rhodococcus*, *Pseudomonas*, *Mycrococcus* i *Acinetobacter*.*

Key words: *oily wastewater, biochemical oxidation, oxygen consumption, the concentration of petroleum products.*

e-mail: jimp@ukr.net

Одержано редколегією 21.03.11 р.

УДК 331.467

*В.С. Гуць, д-р техн. наук,
професор
О.В. Євтушенко
Н.В. Володченко
А.М. Литвиненко,
канд. техн. наук
Національний університет
харчових технологій*

РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ОБЛІКУ І АНАЛІЗУ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ

Розроблена програма «Analysis_of_accidents 1.0» для обліку нещасних випадків на виробництві на основі даних звітів за формою Н-1. Програма сконструйована за допомогою мови програмування С++. «Analysis_of_accidents 1.0» дозволяє створювати банк даних необхідний для обліку причин та обставин нещасних випадків на виробництві; формувати, друкувати, надсилати по електронній пошті звіти актів за формою Н-1.

Ключові слова: виробничий травматизм, нещасний випадок, звіт за формою Н-1.

Як відомо, випадки травматизму на виробництві, на жаль, є непоодиноким явищем не тільки на харчових а й на інших промислових підприємствах нашої держави.

Недотримання правил техніки безпеки зрештою призводить до травматизму і нещасних випадків на виробництві, і, як правило, потерпілими від цих нещасних випадків є самі співробітники підприємств. Нещасний випадок на виробництві законодавець розглядає як обмежену в часі подію або раптову дію на працівника виробничого чинника, або обставин, які трапилися в процесі виконання ним трудових обов'язків, внаслідок яких заподіяна шкода його здоров'ю або настала смерть. [3] Тому роботодавцю необхідно розглядати нещасні випадки на виробництві, як сигнал про незадовільний стан профілактичної роботи по попередженню травматизму на тій або іншій виробничій ділянці.

Матеріали розслідувань і звітні дані про нещасні випадки дозволяють оцінити стан безпеки праці і служать підставою для розробки заходів щодо активізації профілактичної роботи по попередженню виробничого травматизму. Акти за формою Н-5 та Н-1 є первинними документами для обліку виробничого травматизму, та розробки заходів по усуненню причин його виникнення. Відомості акта можуть розкрити реальну картину події та принести користь лише в тому випадку, коли вони складені правильно та об'єктивно на основі правильно проведеного розслідування нещасного випадку. Навіть незначна неточність, упущення та поспішність при складанні акта можуть привести до неправильного висновку, а отже мета розслідування не буде досягнута.

Практика показує, що вже на обласному рівні рідко де можна зустріти, щоб дані актів Н-1 оброблялися та аналізувалися, накопичувався банк відомостей по виробничому травматизму. Не приділяють цьому належну увагу і державні інспектори по нагляду за охороною праці, хоча згідно [1, 2] до них повинна надходити вся первинна інформація. Адже статистика переконливо показує, що більшість нещасних випадків кожного року трапляються через одні і ті ж причини, при типових обставинах. [1, 2]

Для розробки заходів по зниженню виробничого травматизму вирішальне значення має налагодження своєчасного надходження достовірної інформації про

нещасні випадки, які трапилися на виробництві. Основними носіями інформаційної бази, а також первинними статистичними документами в системі оперативного обліку та аналізу виробничого травматизму є акт Н-5 та акт про нещасний випадок форми Н-1 та повідомлення про наслідок нещасного випадку форми Н-2, а також річні звіти.

Організація системи надходження інформації пристосована до існуючих методів [1, 2] накопичення даних по травматизму. Відповідно до цього після складання і затвердження на підприємстві актів Н-5 та Н-1, вони поштою направляються в державну інспекцію по нагляду за охороною праці. Надходження актів є основним повідомленням про нещасний випадок, додаткове повідомлення Н-2 висилається після закриття лікарняного листка у потерпілого.

Вихідні дані одержують фонд соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України та галузеві органи управління, які контролюють проведення профілактичних заходів конкретно на місцях.

Для вирішення завдань по зниженню травматизму вирішальне значення має налагодження своєчасного надходження даних про фактичні випадки травматизму. На сьогодні існує проблема недотримання термінів оформлення та надходження з підприємств актів та неправильне їх оформлення.

Велика затримка з відправкою актів, а тим більше зовсім не відправка частини актів, не повне, не коректне та не об'єктивне відображення обставин нещасних випадків в матеріалах розслідування не дає можливість виявити справжні причини травматизму та оперативно їх усунути.

Метою роботи є розробка програмного продукту для ПЕОМ для обліку нещасних випадків на підприємствах харчової промисловості. Що дасть можливість створити банк даних відомостей актів Н-1 для подальшого аналізу причини та обставини виробничого травматизму в харчовій промисловості та своєчасне надходження відомостей актів Н-5 та Н-1 по електронній пошті до фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України та до Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду.

З метою автоматизованої обліку даних і скорочення часу на їх обробку, а також, в подальшому, для оперативної розробки профілактичних заходів нами була створена комп'ютерна програма «Analysis_of_accidents 1.0». Програма сконструйована за допомогою мови програмування C++, в основу якої покладено дані про нещасні випадки на виробництві згідно актам за формою Н-1 [3, 4, 5].

Системні вимоги до ПК: **Операційна система:** Windows 98/Me/2000/XP/Vista/Windows 7.

Оперативна пам'ять: 128 Мб.

Відео-карта: 64 Мб.

Схема функціонування програми наведена на рис.1. Головне меню містить наступні пункти: «Введення», «Перегляд», «Вихід».

Для запуску програми потрібно натиснути двічі лівою кнопкою миші (або натиснути клавішу «Enter», що знаходиться на клавіатурі) на файлі «Analysis_of_accidents.exe», після чого з'явиться головне меню програми, яке представлено на рис.2.

Програма «Analysis_of_accidents.exe» передбачає створення нових записів даних, редагування тих, що вже існують або їх видалення (кнопки «додати», що управляють, «змінити», «видалити»).



Рис. 1. Схема функціонування програми «Analysis_of_accidents 1.0»

| ID | ІМ'Я | Дата | Рік року | Час НВ | Період доби | День тижня | Дата настання |
|----|----------------------------|------------|----------|----------|-------------|------------|---------------|
| 1 | Антоніно Євген Валерійович | 11.10.1990 | 1990 | 11.00:00 | День | Среда | 11.10.1990 |
| 2 | Колесник Віктор Романович | 01.01.1988 | 1988 | 8.00:00 | Ранок | П'ятниця | 01.01.1988 |
| 3 | Пархоменко Васильович | 12.03.1990 | 1990 | 13.00:00 | День | Субота | 12.03.1990 |
| 4 | Колесник Євген Валерійович | 23.08.1988 | 1988 | 13.00:00 | День | Вівторок | 23.08.1988 |

Рис. 2. Початкові дані для збору інформації про травматизм на підприємстві

Для накопичення інформації в банку даних необхідно натиснути кнопку «додати», з'являється вікно рис. 3, в якому закладені команди меню. При виборі певної команди відкривається її підменю де виконують загальний опис нещасного випадку. Дані для заповнення розбиті на 4 категорії: «Особа», «Підприємство», «Умови» і «Люди і заходи».

У категорію «Особа» вносять: особисті дані потерпілого, час та дата НВ, загальну інформацію про НВ, в тому числі і про устаткування.

В категорії «Підприємство» заносять інформацію про підприємство роботодавця, в тому числі і про підприємство де відбувся НВ та відповідно до [2] вибирається вид події, причина та тип нещасного випадку.

До категорії «Умови» вносять дані про проходження інструктажів, медогляду та діагноз за листком непрацездатності. Інформацію про свідків НВ, про порушників законодавства та заходи щодо запобігання НВ вносять в категорію «Люди і заходи».

Після заповнення підменю з'являється вікно призначене для формування списку даних про потерпілого, яке представлено на рис. 4.

Дата і час НВ

Дата НВ: 23.08.1988 Час НВ: 13:00:00

Період доби: День День тижня: Вівторок

Особисті Дані

ІМ'Я: Антоніно Євген Валерійович Прізвище: В

Державний код: 12315 Стать: Чоловік Місце: 13

Стать: Чоловік Загальний: 13 11

Дата народження: 23.08.1988 За паспорт: 13 8

Посада: Додати

Адреса(повна): м. Київ, Костелівський Б, кв.18

Загальна інформація про НВ

Робота і процес

Вид процесу та роботи, що призвело до НВ: Додати

Вид роботи: Додати

Устаткування що призвело до НВ

Тип і опис

Тип устаткування: Додати

Опис устаткування: Найбільшість від правого до тролей

OK Зберегти Дані

Рис. 3. Загальна інформація про нещасний випадок

ОХОРОНА ПРАЦІ

| | ПІВ | Дата | Пора року | Час НВ | Період доби | День тижня | Дата народження |
|----|--------------------------------|------------|-----------|----------|-------------|------------|-----------------|
| 1 | Антоненко Богдан Вікторович | 11.10.2010 | Осінь | 11:02:00 | День | Середа | 23.01.1960 |
| 2 | Клименко Віктор Романович | 01.01.2008 | Зима | 8:30:00 | Ранок | П'ятниця | 27.09.1964 |
| 3 | Підлісна Юлія Васильівна | 12.03.1990 | Весна | 13:22:00 | День | Субота | 23.03.1964 |
| 4 | Колаленко Ірина Валеріївна | 23.08.1998 | Літо | 23:59:58 | День | Понеділок | 23.08.1998 |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | |

Рис. 4. Загальний список даних про потерпілих на підприємстві

**Форма Н-1
ЗАТВЕРДЖУЮ**

(посада, підпис, імя, по батькові та прізвище)

" 23 " березня 2011 р.
(друкатися)

АКТ №1
про нещасний випадок на виробництві
Колаленко Ірина Валеріївна
(прізвище, ім'я та по батькові потерпілого)
Київ, Костянтинівська 6, кв.10
(домашня адреса потерпілого)

1. Дата і час нещасного випадку: **23 серпня 1998 р.** (число, місяць, рік)

23 год 59 хв (хвилини, години)

2. Найменування підприємства, працівником якого є потерпілий:
(найменування)

Місцезнаходження підприємства, працівником якого є потерпілий:
Автономна Республіка Крим, область:
район:

Рис. 5. Сформований звіт за формою Н-1

ОХОРОНА ПРАЦІ

Після того як інформація була додана ми можемо видалити необхідний рядок вибравши його і натиснувши кнопку «Видалити» внизу таблиці.

Також за допомогою кнопок «Вверх» і «Вниз» ми можемо пересувати рядки групуючи як нам потрібно.

Розглянемо докладніше панель інструментів вкладки «Дані» рис. 4.

Перший елемент панелі інструментів — «Новий». Ця опція створює пустий документ який може бути пізніше використаний. Другий елемент панелі інструментів — «Відкрити». При натисненні на цей елемент викликається діалогове вікно із запитом відкриття необхідного файлу. Третій елемент панелі інструментів — «Зберегти». При натисненні на нього якщо дане вікно досі не зберігалось буде виведений запит на введення імені файлу. Четвертий елемент панелі інструментів — «Додати». Цей елемент виконує ті ж функції що і кнопка «Додати».

П'ятий елемент панелі інструментів — «Копіювати». Цей елемент дозволяє копіювати об'єкти і вставляти їх в інші документи. Шостий елемент панелі інструментів — «Вирізати». Цей елемент реалізує функцію по вирізання поля, яке можна потім перемістити на інше місце або в інший документ. Сьомий елемент панелі інструментів — «Вставити». Скопійований або вирізаний елемент можна вставити в вибраний рядок. Восьмий елемент панелі інструментів — «Видалити».

За допомогою цього елемента можна видалити необхідний рядок. Дев'ятий елемент панелі інструментів — «Перейти до рядка». Щоб перейти на якийсь рядок, необхідно задати його номер. Десятий елемент панелі інструментів — «Пошук». Цей

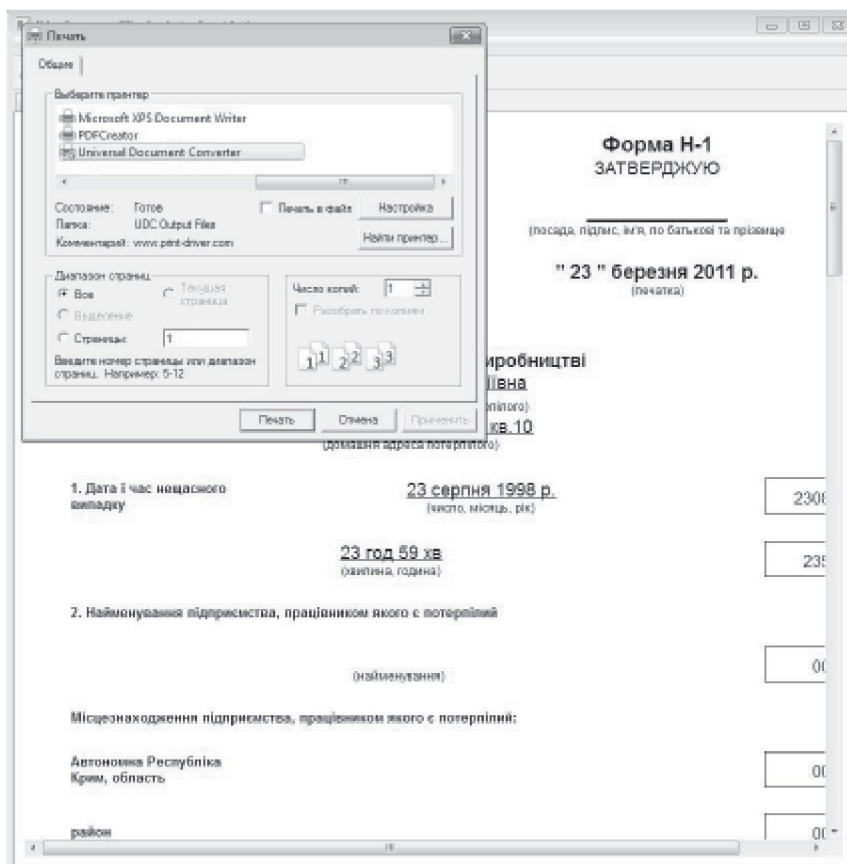


Рис. 6. Друк звіту за формою Н-1

ОХОРОНА ПРАЦІ

елемент дозволяє знайти необхідний рядок за іменем потерпілого або за датою НВ. Одинадцятий елемент панелі інструментів — «Сформувати звіт»

Необхідно вибрати рядок з інформацією і натиснути на цей елемент, буде сформований звіт по інформації з рядку. На рис. 5 представлено вікно з сформованим звітом за формою Н-1.

Сформований звіт буде введений в вкладці «Звіт». І останній елемент панелі інструментів — «Друкувати звіт». Цей елемент стає активним тільки в вкладці «Звіт». Ця вкладка необхідна для виводу і правки звіту, а також його друку рис. 6.

На панелі інструментів активні 3 елементи: «Відкрити», «Зберегти» і «Друкувати звіт». Перший елемент панелі інструментів — «Відкрити»

Цей елемент дозволяє загрузити інший звіт. Файли звіту мають розширення *. asc

Другий елемент панелі інструментів — «Зберегти». Виводить діалогове вікно з запитом вводу імені файлу в який буде збережено звіт. І останній елемент панелі інструментів — «Друкувати звіт». Виводить діалогове вікно вибору принтеру.

У вигляді висновку в програмі пропонується виконати аналіз

травматизму, отримавши показники частоти травматизму, летальності, тяжкості травматизму, непрацездатності. Такі дані необхідні для оформлення щоквартального звіту «Інформація про перебування травматизму на виробництві».

Висновки. Програма «Analysis_of_accidents 1.0» дозволяє:

- вести облік нещасних випадків на підприємствах харчової промисловості;
- створювати банк даних відомостей актів Н-1 для подальшого аналізу причини та обставини виробничого травматизму в харчовій промисловості;
- складати та друкувати акти за формою Н-1 та своєчасно надсилати по електронній пошті до фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України та до Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду. За необхідності можливе розширення електронних адрес.
- формувати щорічні звіти за формою № 7 ТНВ, враховуючі відомості актів Н-1.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Постанова* Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про порядок розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві» від 21.08.2001 р. №1094 // Офіційний вісник України.
2. *Постанова* Кабінету Міністрів України «Деякі питання розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві» від 25.08.2004. №1112 // Офіційний вісник України.
3. *Толмачов В.* Порядок розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві // Справочник кадровика, 2005 — 159 с.
4. *Julia Lerman* Programming Entity Framework. — 2nd Edition: OReilly, 2010 — 912 с.
5. *Bilal Siddiqui* JasperReports 3.6 Development Cookbook + code.: Packt Publishing, 2010 — 396 с.

В.С. Гуц, О.В. Евтушенко

Н.В. Володченкова, А.М. Литвиненко

Разработка программы учета и анализа несчастных случаев на производстве

Материалы исследований и отчетные данные о несчастных случаях позволили оценить состояние безопасности труда и служат основанием для разработки мероприятий по активизации профилактической работы по предупреждению производственного травматизма.

ОХОРОНА ПРАЦІ

Программа сконструирована с помощью языка программирования C++. «Analysis_of_accidents 1.0» позволяет создавать банк данных необходимый для анализа причин и обстоятельств несчастных случаев на производстве; формировать, печатать, посылать по электронной почте отчеты актов по форме Н-1.

Акт по форме Н-1 является первичным документом для учета, анализа и разработки мероприятий, по устранению причин травматизма. Форма акта о несчастном случае составлена так, что дает возможность провести глубокий анализ причин травматизма и на основе этого разработать и осуществить эффективные мероприятия по его снижению. Сведения акта могут раскрыть реальную картину события и принести пользу лишь в том случае, когда они составлены правильно и объективно на основе предварительного проведенного расследования несчастного случая. Даже незначительная неточность, упущение и поспешность, при составлении акта могут привести к неправильному выводу.

Основными носителями информационной базы, а также первичными статистическими документами в системе оперативного учета и анализа производственного травматизма является акт о несчастном случае формы Н-1 и сообщение о следствии несчастного случая формы Н-2, больничном письме, а также годовых отчетах.

Ключевые слова: производственный травматизм, несчастный случай, отчет по форме Н-1, форма Н-2.

V. Guts, O. Yevtushenko
N. Volodchenkova, A. Lytvynenko

Development program registration against accidents at work

The materials of investigations and current information about accidents allows to estimate the state of safety of labour and serve as foundation for development of measures on activation of prophylactic work on warning of production traumatism. The program is constructed by a programming of C++ language. «Analysis_of_accidents 1.0» allows to create the bank of data necessary for the analysis of reasons and circumstances of industrial accidents; to form, to print, to send on electronic e-mail reports of acts on a form N-1.

An act on a form N-1 is a primary document for an account, analysis and development of measures, on the removal of reasons of traumatism. The form of act about an accident is made so, that enables to conduct the deep analysis of the reasons of traumatism and on the basis of it to develop and carry out effective measures on its decline. Information of act can expose the real picture of event and bring a benefit only to the case, when they are made correctly and objectively on the basis of the preliminary conducted investigation of accident. Even insignificant inaccuracy, omission and haste, at drafting of act can result in a wrong conclusion.

By the basic transmitters of informative base, and also primary statistical documents in the system of operative account and analysis of production traumatism is an act about the accident of form of H-1 and report about investigation of accident of form of H-2, hospital letter, and also annual reports.

Key words: production traumatism, accident, report on a form of H-1, form of H-2.

e-mail: jimp@ukr.net

Надійшла до редколегії 11.05.2011 р.

УДК 637.52

*А.Л. Желудков
С.В. Акуленко,
канд. техн. наук
Могильовський державний
університет продовольства,
Республіка Беларусь*

ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ КУТЕРУВАННЯ

Об'єктом досліджень є модельний матеріал для дослідження процесу подрібнення м'ясної сировини. Розроблено експериментальний стенд на базі промислового кутера для подрібнення м'ясної сировини, з принципово новими рішеннями конструкцій робочих органів. В результаті підвищено якість подрібнення і знижено витрати електроенергії. Проаналізовані можливості заміни натурального об'єкту дослідження модельним. Визначено склад модельного матеріалу, структурно-механічні властивості якого подібні до м'яса курей механічної обварки. Отримано рівняння та коефіцієнти, що визначають оптимальний склад модельного матеріалу. За основними властивостями він моделює структурні властивості м'ясного фаршу і дозволяє чітко відпрацювати методику досліджень, застосувати її до натурального об'єкту на заздалегідь заданій стадії старіння.

Ключові слова: кутер, модельний матеріал, м'ясо курей механічної обвалки.

У м'ясній промисловості при виробництві ковбасних виробів широко застосовується операція подрібнення, яка значно впливає на якість фаршу і вихід готового продукту. Серед машин для тонкого подрібнення м'ясної сировини особливе місце займають кутери. Особливістю обробки м'яса в кутері є поєднання процесів інтенсивного різання і перемішування м'яса, що знаходиться в чаші. В процесі кутерування значно збільшується поверхня контакту білків м'язової тканини і води, що дозволяє краще, в порівнянні з іншими подрібнювачами, використовувати природну вологов'язуючу здатність м'яса. Відбувається утворення специфічного водно-жиро-білкового гелю, який забезпечує високу якість ковбасного фаршу.

Процес різання при тонкому подрібненні м'ясної сировини здійснюють при високих швидкостях різальних робочих органів кутера. Частота обертання ножового валу в сучасних кутерах фірм Нагема, Ласка, Зейдельман, Кремер-Гребе та ін. складає до 6000 обертів за хвилину. Процес супроводжується виділенням великої кількості теплоти, що значно підвищує температури сировини і призводить до денатурації білка. Знижуються водозв'язуюча здатність напівфабрикату і змінюються структурно-механічні властивості готового продукту, що суттєво знижує якість м'ясних виробів.

Якість ковбасних виробів і їх вихід залежать від ряду чинників. Одним з найважливіших елементів машин для тонкого подрібнення сировини є ножі, від якості яких залежить і якість виконання технологічної операції. Основною вимогою до будь-якого різального інструменту є збереження гостроти різальної частини і геометричних форм робочого органу тривалий час, тобто інструмент повинен мати достатню жорсткість і високу зносостійкість.

Конструктивні параметри різальних робочих органів вибираються з урахуванням фізичного стану продукту, кінематики різального органу і продукту, міцності і жорсткості робочого органу та інших чинників. Це зумовлює необхідність вибору раціональних режимів проведення процесу кутерування і вибору різальних інструментів з оптимальними геометричними і механічними характеристиками.

© А.Л. Желудков, С. В. Акуленко, 2012

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Для проведення експериментальних досліджень процесу кутерування створено експериментальний стенд з вимірювальними приладами (рис. 1) на базі промислового кутера марки ФК-50.

В якості незалежних керованих змінних, що визначають кінетику процесу кутерування, прийняті коефіцієнт ковзання кутерного ножа (K_c), частота обертання ножового валу (n_n , об/хв) і чаші (n_c , об/хв).

В якості вихідних параметрів визначаються:

- питома енергоємність процесу кутерування N , ВтЧч/кг;
- приріст температури фаршу в процесі кутерування Δt , °С.

Кутер складається з відкритої приймальної чаші 1, різального механізму, що складається з ножового валу 3 і експериментальних ножів 2. Зміна частоти обертання ножового валу, яка контролюється за допомогою тахометра 8, здійснюється за допомогою частотного перетворювача 5.

Від електродвигуна 4 за допомогою клинопасової передачі та редуктора 7 рух передається чаші кутера 1, частота обертання якої регулюється частотним перетворювачем 6.

Маса сировини вимірюється електронними вагами 14 ВР-03МС.

Приріст температури фаршу під час кутерування вимірюється за допомогою хромель-алюмельових термопар 9, підключених до мілівольтмікроамперметра М-1200. Холодний спай термопар знаходиться в посудині Дьюара 15. Визначення приросту температури сировини в процесі кутерування проводиться в трьох точках: біля поверхні чаші, в середині шару модельного матеріалу і на поверхні. Для зняття показів з термопар застосовується перемикач 10. Початкова температура сировини вимірюється за допомогою термометра 12.

Питома енергоємність процесу вимірюється за допомогою електровимірювальних клем-ватметра А-КИП 4022.

Тривалість процесу кутерування контролюється секундоміром 13.

У стенді до контрольно-вимірювальних приладів відносяться:

- термопари ТХА(Ж)-1199/52 ТУ РБ 37418148.005-99 з діапазоном вимірювань від мінус 40 до плюс 800 і класом точності 2;
 - мілівольтмікроамперметр М-1200 з діапазоном вимірювань від 0,003 до 750 В і відносною похибкою $\pm 0,5\%$;
 - термометр лабораторний за ГОСТ 28498-90 з межею вимірювань від 0 до 50 °С і ціною ділення 0,5 °С;
 - секундомір ручний з межею вимірювань 10 хв. і точністю ± 1 с;
 - ваги електронні ВР-03МС за ГОСТ 29329-92 з межею вимірювань 5 г в діапазоні від 3 до 15 кг;
 - електровимірювальні клема-ватметра А-КИП 4022.
- Випробування проводяться за наступних умов:
- атмосферний тиск від 4,0 до 106,7 кПа (730...760 мм.рт.ст.);
 - температура навколишнього середовища від +5 до +22 °С;
 - відносна вологість повітря від 50 до 80 %;
 - коливання електричної мережі від -5 до 10 % від номінального значення.

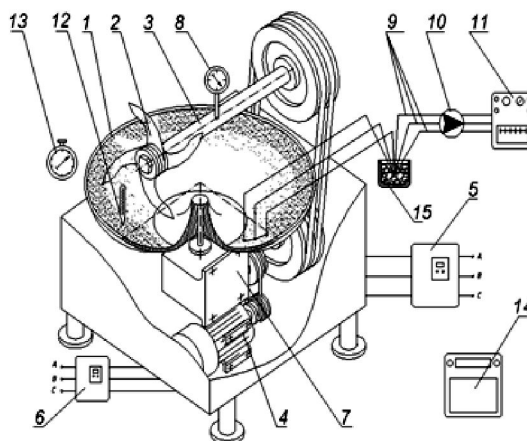


Рис. 1. Схема експериментального стенду

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Різноманітність процесів харчової технології, велика номенклатура виробів, висока вартість і мала стійкість харчових продуктів при зберіганні змушують в досліджуваній практиці відходити від натуральних матеріалів, шукати і удосконалювати їх замітники, які достатньо відтворюють найбільш значимі властивості натурального продукту в даному процесі.

Дослідження харчових продуктів ускладнюється тим, що вони нестійкі при зберіганні, а при зміні їх харчових властивостей змінюються і інші їх властивості, наприклад, структурно-механічні. Проведення досліджень з використанням фаршу різного складу і рецептури є ускладненим: сировина і напівфабрикати після досліджень не придатні для подальшої переробки і повторних досліджень. Тому велике значення надається заміні натурального об'єкту досліджень модельним.

Багаторазово проведені дослідження показали, що універсальним модельним об'єктом для багатьох харчових продуктів є матеріал на основі бентонітової глини [1,2].

Дослідження фізико-механічних властивостей, найбільш показові для характеристики технологічної, а також механічної переробки продукту на різних стадіях, величина граничного напруження зсуву різних фаршів і модельного матеріалу підтвердили, що реальні об'єкти можуть бути замінені модельним.

Натуральний об'єкт замінюють модельним так, щоб зміна їх характерних параметрів під дією аналогічних факторів були подібні і числові значення однакові. Крім того, натуральний і модельний матеріали повинні мати однакову структуру. Суцільний просторовий каркас структури утворюється шляхом зіткнення дисперсних часток або макромолекул. Це викликає прояв сил взаємодії, які визначають механічну міцність каркаса і його будову. Академік П.А. Ребіндер класифікує структури за трьома типами: коагуляційна, кристалізаційна, конденсаційна [2].

Коагуляційні структури утворюються шляхом зчеплення частинок через найтонші залишкові прошарки вільного або адсорбційно-зв'язаного з ними дисперсійного середовища. Зчеплення здійснюється ван-дер-вальсовськими силами, які сприяють протіканню мимовільних процесів до більш стійкого термодинамічного стану: зміцненню внаслідок здатності до мимовільного відновлення після руйнування та самоущільненню.

У своїх дослідженнях А.В.Горбатов і І.А. Рогов порівнюють внутрішню будову м'ясного фаршу і модельного матеріалу на основі бентонітової глини. Для з'ясування типу структури спостереження виконувались шляхом мікроскопіювання.

На гістологічному препараті фаршу, при малому і середньому збільшенні мікроскопа видно м'язові волокна, а також жирові клітини частинки, колагенові волокна, отвори від повітряних порожнин або крапельок води і водяні прошарки між частинками. Діаметр окремих м'язових волокон коливається від 24 до 160 мкм; розмір жирових клітин досягає 120...160 мкм, але зустрічаються найдрібніші частки, в поперечному перерізі 20 мкм. Водяні прошарки між цими дисперсними частками досягають товщини 12 мкм.

На препараті глиняної пасти при великому збільшенні видно довгасті, зігнуті частки глини, які контактуючи між собою, знаходяться в неорганізованому стані. Але можуть утворювати агрегати в процесі старіння. При цьому поверхня агрегатованої частини має велику концентрацію глини, хоча можуть бути агрегати з рівномірною концентрацією. Порівняно великі відстані між елементарними частинками пояснюються тим, що у поле зору мікроскопа потрапляє моношар, тоді як на склі розташовується полішар. Розмір великих агрегатів складає близько 30...40 мкм, але найбільш поширені дрібні агрегати 5...6 мкм, товщина водяних прошарків між ними досягає 0,3 мкм. Тут, як і у фарші, вода є дисперсним середовищем.

Встановлено, що м'ясний фарш і глиняна паста аналогічні за структурою, мають коагуляційний тип, характеризуються відносно слабкими силами зчеплення між частинами або білковими молекулами через найтонші водяні прошарки в місцях

контакту. Різниця в походженні матеріалів (органічного и неорганічного) не є головним при розгляданні реологічних властивостей і типу структури.

Модельний матеріал на основі бентонітової глини здатний до самовільного зміцнення структури відповідно до схеми академіка П.А. Ребіндера. Зміцнення закінчується протягом 2...3 діб. В подальшому основні властивості глиняної пасти не змінюються. Тому на початку і в кінці дослідів можна отримати однакові числові значення властивостей. Дані отримані в результаті дослідів з використанням модельного матеріалу, відрізняються великою достовірністю, при цьому можна порівняти результати різних досліджень.

Дослідження, проведені В.Д. Косим, показали, що додавання стружки в модельний матеріал на основі бентонітової глини наближає його геометричну і фізичну будову до будови фаршу, і викликає аналогічні зміни реологічних властивостей [1].

Зміни структурно-механічних властивостей трикомпонентної системи глиняної пасти з різною відносною вологістю і різним вмістом лушпиння експериментально показали, що ця паста добре повторює реологічні властивості різних м'ясних фаршів. Стружка в віскозиметричних дослідженнях, орієнтуючись вздовж вектора швидкості подібно до м'яса, жилок, жиру, створює подібність будови модельного матеріалу та фаршу. Комбінуючи склад модельного матеріалу: вологість, концентрація стружки і бентонітової глини, можна отримати систему з заданими властивостями.

Вивчення модельного матеріалу, що має однакові найважливіші властивості, дає можливість отримати розрахункові залежності, які придатні для справжніх матеріалів при відповідній перевірці. Робота з модельним матеріалом підвищує надійність результатів, так як матеріал внаслідок незмінності структури добре відтворює числові значення властивостей, що неможливо забезпечити на об'єктах.

Таким чином, дослідники детально розглянули теоретичні основи моделювання структурно-механічних властивостей м'ясних фаршів при їх обробці.

Проте їх дослідження відносились до моделювання структури фаршів з яловичини або свинини, і не можуть бути застосовані на практиці для інших видів харчових продуктів.

Харчові продукти мають унікальну макроскопічну і мікроскопічну структури. Подібна відмінність характерна не тільки для продуктів різних груп, а й для внутрішньогрупових продуктів. Для м'ясних продуктів структура визначається видом м'яса (яловичина, свинина, м'ясо птиці та ін.), віком, категорією і т.п.

На території країн СНД найбільш активно розвивається виробництво ковбасних виробів із м'яса курей. На переробку йдуть кури II категорії. М'язова тканина в курей більш щільна, менш прошарована сполучною тканиною, а сполучна — більш ніжна і рихла, ніж у забійних тварин.

Напівфабрикати та інші продукти з птиці виготовляють із м'яса механічної обвалки. За складом і властивостями воно значно відрізняється від м'яса ручної обвалки. При механічній обробці м'ясо-кісткова маса піддається сильному стискуванню, відбувається руйнування кісткової тканини, що містить в собі губчасту речовину, кістковий жир, мінеральні компоненти попадають в м'язову тканину.

Тому в даному дослідженні поставлена мета створення модельного матеріалу аналогічно за структурою м'яса курей механічної обвалки.

Дослідження по вибору модельного матеріалу з визначеними структурно-механічними властивостями поділили на такі етапи:

1. Визначення структурно-механічних властивостей м'яса курей механічної обвалки;

2. Визначення відсоткового вмісту компонентів модельного матеріалу, забезпечуючи одержання структурно-механічних властивостей аналогічних м'ясу курей механічної обвалки;

3. Порівняння структурно-механічних властивостей м'яса курей механічної обвалки і модельного матеріалу.

Структурні властивості модельованого продукту і модельного матеріалу досліджували на вимірювачі деформації ІДК-4. Цей прилад використовується для визначення модуля пружності при осьовому стискуванні між двома площинами при деформуючому навантаженні 1,2 Н з часом дії 30 с.

Вологість модельованого продукту і модельного матеріалу вимірювали в сушильній шафі при температурі 150 °С протягом 1 год.

Проведені дослідження показали, що значення модуля пружності м'яса курей механічної обвалки вологістю 72,1 % складає 0,0014 МПа. Дана вологість характерна для м'яса птиці, яка застосовується при промисловій переробці.

В якості модельного матеріалу вибрано трикомпонентну систему — вода, бентонітова глина П1Т1К/А, соснова стружка розміром 0,5 — 1 мм. Вологість модельного матеріалу змінювали в межах 0,72...0,84 долей одиниці, зміст стружки 0...0,1.

Встановлено, що значення модуля пружності 0,0014 МПа, отримане в ході вивчення структурно-механічних властивостей м'яса курей механічної обвалки, досягається для модельного матеріалу наступного складу: стружка — 3,5 %; бентонітова глина — 14,2 %; вода — 82,3 % [2].

Отримано коефіцієнти, що визначають оптимальний склад модельного матеріалу для м'яса курей механічної обробки.

Результати можна записати у вигляді математичної залежності:

$$M = K_b M + K_{on} M + K_r M, \quad (1)$$

де M — маса модельного матеріалу, кг; K_{on} — склад стружки в долях одиниці ($K_{on} = 0,035$); K_r — склад глини в долях одиниці ($K_r = 0,142$); K_b — склад води в долях одиниці ($K_b = 0,823$).

Висновок. За основними властивостями модельний матеріал моделює структурні властивості м'ясного фаршу і дозволяє чітко відпрацювати методику досліджень, застосувати її до натурального об'єкту на задалегідь заданій стадії старіння.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Косой В.Д., Дорохов В.П.* Совершенствование производства колбас: монография. — М.: ДеЛи принт, 2006. — 765 с.

2. *Груданов В.Я.* Моделирование реологических свойств мяса птицы в процессе тонкого измельчения на куттерах с новым режущим инструментом / В.Я. Груданов, А.А. Бренч, А.Л. Желудков, В.М. Поздняков // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. фіз.-тех. наук. — 2011. — № 2. — С. 69 — 74.

3. *Гуць В.С.* Прикладна реологія та інтенсифікація процесів харчових виробництв: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора техн. наук: спец. 05.18.12 «Процеси та обл. харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв» / В.С. Гуць. — К., 1999. — 36 с.

*А.Л. Желудков
С.В. Акуленко*

Использование модельного материала для исследования процесса куттерования

Объектом исследований является модельный материал для исследования процесса измельчения мясного сырья. Разработан экспериментальный стенд на базе промышленного куттера для измельчения мясного сырья, с принципиально новыми решениями конструкций рабочих органов. В результате повышено качество измельчения и уменьшено расход электроэнергии. Проанализированы возможности

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

замены натурального объекта исследования модельным. Определен состав модельного материала, структурно-механические свойства которого подобны мясу кур механической обвалки. Получены уравнения и коэффициенты, определяющие оптимальный состав модельного материала. По основным свойствам он моделирует структурные свойства мясного фарша и позволяет четко отработать методику исследований, применить ее к натуральному объекту на заранее заданной стадии старения.

Ключевые слова: куттер, модельный материал, мясо кур механической обвалки.

A. Zheludkov

S. Akulenko

Using of a model material for research of grinding process

The object of research is model material for studying of the grinding process of meat raw material. It has been developed the experimental stand on the basis of industrial cutters for chopping raw meat, with a fundamentally new solutions of working groups. As a result of increased crushing quality and reduced electricity costs. Possibilities of replacement of natural object of research have been analyzed by modeling object. The composition of the material modeling has been determined, structural and mechanical properties of which are similar to chickens mechanically separated meat. The equations and coefficients that determine the optimal composition of the model material have been obtained. According to the basic properties it simulates the structural properties of ground beef and allows a clear methodology of research applied to a natural object at predefined stages of aging.

Keywords: cutter, a modeling material, meat of hens.

e-mail: Sheludkov@mail.ru

Одержана редколлегією 09.09.2011 р

УДК 621.365:641.5.35; 641.521:641.542.6

*І.М. Кірік, канд. техн. наук,
доцент
А.В. Кірік
Могильовський державний
університет продовольства,
р. Беларусь*

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ
ТЕПЛОЇ ОБРОБКИ
ТІСТОВИХ ЗАГОТОВОК
В ПАРОКОНВЕКЦІЙНОМУ
АПАРАТІ**

Об'єктом досліджень є процес теплопровідності в тістовій заготовці з пшеничного тіста при випіканні. Проаналізовано літературні джерела та проведено аналітичні дослідження процесу теплопровідності в тістовій заготовці. Створено експериментальну установку та досліджено процес теплопровідності в тістовій заготовці. Встановлено, що граничною температурою внутрішньої маси виробу потрібно вважати температуру насиченої пари; температура гріючого середовища не впливає на характер зміни температури в тістовій заготовці на стадії регулярного режиму. Отримано критеріальне рівняння для визначення температури в центрі випеченої заготовки. Розроблено універсальний тепловий апарат для закладів громадського харчування — пароконвектомат, і досліджено його роботу. Результати досліджень рекомендується застосовувати для інженерних розрахунків режимів випікання.

Ключові слова: тістова заготовка, пароконвектомат, вологість, температуропровідність, безрозмірна температура.

В громадському харчуванні спостерігається тенденція розвитку малих і середніх підприємств, що мають ряд особливостей: різноманітний асортимент страв і кулінарних виробів; невеликі виробничі і торгівельні площі; мінімальна кількість обслуговуючого персоналу; висока швидкість виробництва продукції і обслуговування. Для забезпечення виробничого процесу на таких об'єктах вимагається високопродуктивне, економічне устаткування, що займає малу площу і забезпечує випуск різноманітної високоякісної готової продукції.

Конвектомати і пароконвектомати — найпоширеніші автоматизовані, багатофункціональні апарати, які використовуються в закладах громадського харчування для смаження, тушіння, запікання, припускання, розморожування і розігрівання охолодженої продукції, варіння на парі різних харчових продуктів.

Даний ефект досягається за рахунок інтенсивного вентилявання нагрітого повітря і використання регульованої системи вологості. Примусова конвекція дозволяє вирівняти температурне поле в робочій камері і створити однакові умови нагрівання в будь-якій зоні, максимально завантаживши камеру продуктом, а також прискорити нагрівання продуктів і автоматизувати процес. Зволоження гріючого середовища створює оптимальні умови масообміну, зменшуючи втрату маси, дозволяє отримати виріб з однорідною структурою центральних шарів і сформувати чітко виражену тонку шкоринку на поверхні.

Пароконвектомати дозволяють проводити до 80 % всіх можливих операцій теплової обробки, тим самим заміняючи 40 % теплового устаткування. Використання таких апаратів може скоротити необхідну площу кухні більше ніж на 30 %, збільшуючи тим самим площу торгового залу.

Кафедрою «Машини і апарати харчових виробництв» Могильовського державного університету продовольства (р. Беларусь) спільно з «Гомельським заводом

© І.М. Кірік, А.В. Кірік, 2012

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

торгового машинобудування» розроблено пароконвекційний апарат АПК-0,85 (рис. 1), що здатний конкурувати із закордонними аналогами.

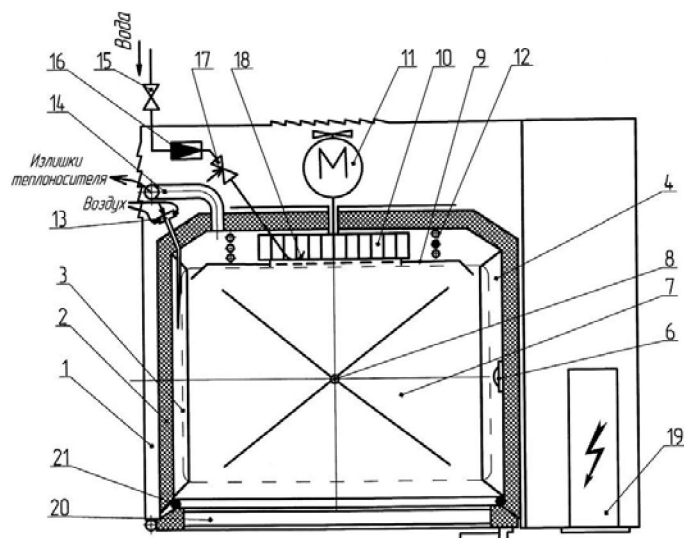


Рис. 1. Інжекторний пароконвектомат (вид зверху)

Апарат складається з корпусу 1, всередині якого розміщена теплоізолювана робоча камера 2, по внутрішніх бокових стінках якої розміщені направляючі 3 і 4 для гастроємкостей 5 і лампа для освітлення 6. Дно 7 виготовлено з нахилом до центру і має патрубок 8 для відведення утвореного конденсату. Вертикальною перегородкою 9 камера умовно розділена на передню робочу камеру, де розміщуються ємності, і задню камеру обігріву, в якій встановлені турбіна вентилятора 10, яка приводиться в рух реверсивним електродвигуном 11, і ТЕНи 12, розміщені навколо турбіни. В робочій камері 2 на 1/3 висоти, встановлений повітряний патрубок з електромагнітним клапаном 13, який призначений для підведення свіжого повітря. На задній стінці камери під стелею розміщений патрубок 14 для відведення надлишку теплоносія. Вентиль 15, редукційний клапан 16 і керований електромагнітний клапан 17 служать для підведення води із системи холодного водопостачання всередину турбіни вентилятора 10 через підвідний патрубок. Регулювання парозволоження робочої камери здійснюється з панелі управління 19 електричним сигналом на електромагнітний клапан 17. Робоча камера закривається дверцятами 20 у вигляді роз'ємного подвійного склопакета з бічним відкриванням. Герметичність закриття забезпечується ущільнювачем 21, який розміщено по всьому периметру дверцят.

Дослідно-промислові зразки пароконвекційного апарату АПК-0,85 успішно пройшли виробничі і сертифікаційні випробування і проводиться підготовка до серійного виробництва.

Складність і багатофакторність процесу теплової обробки тістових заготовок ускладнює теоретичне описання зміни температурного поля в заготовці. Зазвичай тепловий розрахунок хлібопекарських апаратів виконується на основі дослідних температурних кривих процесу.

Аналітичний підхід до оцінки тривалості випікання за часом досягнення заданої температури, на основі теорії нестационарної теплопровідності, викладений в літературі [1,2]. Подані там співвідношення теоретично правильно відображають вплив факторів, які визначають час випікання виробів. Але вони мають невідомі коефіцієнти,

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

враховуючи ті, які залежать від числа *Bio*, чітких рекомендацій по визначенню якого немає. Тому для інженерних розрахунків вони практично непридатні.

Результати дослідження температурного поля тістової заготовки, що випікається (далі ВТЗ) представлені в літературі [3, 4]. В загальному випадку аналітичне визначення температурного поля ВТЗ пов'язано з необхідністю розв'язання диференціальних рівнянь Ликова-Михайлова (5). Розв'язавши цю систему поки що не вдається.

За результатами обробки експериментальних вимірювань на основі теорії подібності отримано розрахункові критеріальні рівняння, описані в літературі [2, 6]. Але ці рівняння дозволяють отримати тільки зовнішню температуру на початковому етапі випікання. Крім того, для їх застосування необхідно знати конкретний закон зміни густини теплового потоку на поверхні ВТЗ, який заздалегідь невідомий.

Розглянуті підходи до аналітичного визначення температури ВТЗ мають потребу в розвитку і вдосконаленні, тому нами зроблена спроба отримати аналітичний опис зміни температури в центрі ВТЗ на основі обробки експериментальних вимірювань з використанням теорії подібності.

Випікання виробів з тіста в пароконвекційному апараті — нестационарний тепловий процес, що включає теплопровідність, перенесення вологи зі зміною її

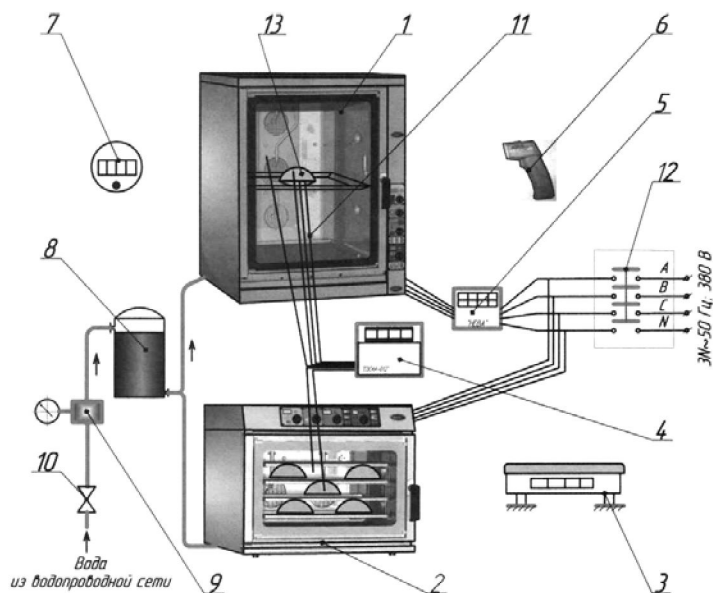


Рис. 2. Схема експериментальної установки:

1 — апарат пароконвекційний; 2 — шафа вистійна; 3 — ваги електронні лабораторні SC 4010; 4 — вимірювач-регулятор «Сосна-012»; 5 — лічильник трифазний «Нева»; 6 — пірометр Centr-350; 7 — лічильник-секундомір електронний; 8 — колонка іонообмінна DEF; 9 — клапан редукційний з манометром ІТАР; 10 — крап пробковий; 11 — перетворювач термоелектричний ТХА(К); 12 — пускач магнітний ПМЕ; 13 — тістова заготовка.

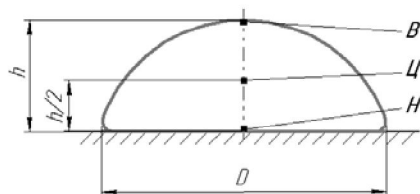


Рис. 3. Схема розміщення термопар в різних шарах ВТЗ.

Точки вимірювання температур ВТЗ: B — в підшкоринковому шарі; Ц — в центрі; H — в нижній шкоринці

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

агрегатного стану та інші процеси. Базовим процесом вважаємо нестационарну теплопровідність в ВТЗ, оскільки зміна температурного поля викликає або змінює решту процесів.

Для проведення експериментальних досліджень по вивченню процесу теплопровідності в ВТЗ створена експериментальна установка (рис.2).

Розміщення термопар у ВТЗ зображено на рис. 3

Вимірювання температури на поверхні ВТЗ і в її центрі показали класичний характер зміни температури в часі. Температура на поверхні ВТЗ (або шкоринки) швидко зростає, потім повільніше, з часом наближаючись до температури гріючого середовища. В центрі виробу на початковій стадії температура незмінна під час прогрівання заготовки. Через деякий час температура в центрі ВТЗ починає зростати швидко, потім повільніше, наближаючись до граничної температури.

В теорії нестационарної теплопровідності зміна температури через певний проміжок часу в кожній точці тіла при нагріванні і охолодженні визначається нескінченним рядом:

$$\theta = \sum_{n=1}^{\infty} D_n \cdot e^{-\mu_n^2 \cdot Fo}, \quad (1)$$

де q — безрозмірна температура, яка визначається за формулою:

$$\theta = \frac{t_{r.c.} - t}{t_{r.c.} - t_o}, \quad (2)$$

$t_{r.c.}$ — температура гріючого середовища, °C; t — температура ВТЗ в момент часу t , °C; t_o — початкова температура ВТЗ; °C; Fo — число Фур'є:

$$Fo = \frac{a \cdot \tau}{l^2}, \quad (3)$$

a — коефіцієнт температуропровідності, m^2/c ; t — час, с; l — характерний геометричний розмір тіла, м; D_n — функція, яка залежить від граничних умов, координат, форми тіла; m_n — корені характеристичного рівняння.

Для фіксованої точки (наприклад, в центрі виробу) величини D_n і m_n залежать тільки від числа Біо, яке характеризує умови нагрівання (охолодження) поверхні тіла

$$Bi = \frac{\alpha \cdot l}{\lambda}, \quad (4)$$

де α — коефіцієнт тепловіддачі від теплоносія до виробу $Вт/м^2К$; l — коефіцієнт теплопровідності тіла, що нагрівається, $Вт/мК$.

Для тіла правильної форми з одномірним полем температур (нескінченна плоска пластина, нескінченний циліндр, куля) величини D_n й m_n для центру тіла і його поверхні наведені в довідковій літературі.

На першому етапі випікання, який називається неупорядкованим режимом, спостерігається складний характер зміни температури в тілі ВТЗ, і для визначення температури вимагається багато членів ряду (1). З часом і ростом числа Фур'є ряд (1) збігається все швидше, і для визначення температури вимагається менша кількість членів ряду. Після визначених значень числа Фур'є ряд збігається настільки швидко, що для описання процесу достатньо першого члена ряду:

$$\theta = D_1 \cdot e^{-\mu_1^2 \cdot Fo}. \quad (5)$$

Цей режим називають регулярним режимом. Зміна температури при цьому в усіх точках тіла має аналогічний характер. Для нескінченного циліндра і кулі такий режим настає при $Fo \geq 0,25$ (при визначальному розмірі, який рівний радіусу циліндра або кулі, тобто при $l = r$, де r — радіус, м).

Апроксимація результатів рівнянням (5) відкриває великі можливості для узагальнення дослідних даних, прогнозування зміни температури за часом в процесі випікання тістових заготовок, отримання розрахункових рівнянь. Коефіцієнти D_1 і m_1 отримуються в цьому випадку емпірично. При нагріванні твердих однорідних тіл обидві температури, як і температури в будь якій точці, через певний проміжок часу зближуються, досягаючи температури гріючого середовища. Однак відомо, що при випіканні тістових виробів є суттєва різниця — температура всередині ВТЗ наближається не до температури гріючого середовища, а температури, близької до 100°C .

При температурі вище 100°C на поверхні виробу утворюється шкоринка, де волога знаходиться в пароподібному стані. Під шкоринкою розміщена поверхня, яка розділяє рідкий стан вологи від пароподібного. При підведенні тепла ззовні відбувається випаровування вологи з виробу, поверхнєве випаровування буде повільно переміщуватися в середину, товщина шкоринки збільшуватись. На цій поверхні температура випаровування завжди буде постійною, рівною температурі насиченої пари t_n . Для нестационарного процесу теплопровідності виробу з тіста доцільно тілом, яке нагрівається, вважати тільки вологий виріб, включаючи воду в рідкому стані, а шкоринку віднести до оточуючого середовища. Через шкоринку в виробі, що нагрівається, передається тепло від гріючого середовища. Отже, на зовнішній межі вологого тіста (на межі вологої заготовки з сухою шкоринкою) дотримується умова $t_{г.с.} = 100^\circ\text{C} = t_n$. За теорією нестационарної теплопровідності ця гранична умова аналогічна умові $Bi \rightarrow \infty$. Тому для температурного поля в середині тістової заготовки, в якості температури оточуючого середовища (або граничної температури), доцільно приймати $t_n = 100^\circ\text{C}$ при атмосферному тиску. Тоді безрозмірна температура визначається за формулою:

$$\theta = \frac{100 - t}{100 - t_0} \quad (6)$$

На основі експериментальних досліджень отримано рівняння, що описує прогрівання тістової заготовки в процесі випікання

$$\theta = 18,3 \cdot e^{-8,98Fo} \quad (7)$$

Дане рівняння отримано для виробів із здобного тіста масою 200...400 г із співвідношенням діаметру до початкової висоти $D/h_n \approx 5:1$ і справедливе при $Fo \geq 0,35$. Рівняння рекомендується для інженерних розрахунків при визначенні температури в центрі виробу через деякий час, або при визначенні необхідного часу до досягнення заданої температури в центрі тістової заготовки, що випікається.

Висновки

- процес нагрівання ВТЗ через деякий час набуває характеру, який практично можна вважати регулярним режимом теплопровідності і описати залежністю (5)
- граничною температурою, до якої прямує температура в середині вологої ВТЗ, є температура насиченої пари при заданому тиску;
- температура гріючого середовища не впливає на характер зміни температури в середині ВТЗ на стадії регулярного режиму, вона впливає на процес прогрівання ВТЗ в початковий період неупорядкованого режиму і на його тривалість, а також на процеси, які проходять в шкоринці виробу і на його поверхні;
- для інженерних розрахунків, при визначенні температури в центрі ВТЗ рекомендується рівняння подібності (7)

ЛІТЕРАТУРА

1. Гинзбург А.С. Теплофизические основы процесса выпечки. — М.: Пищепромиздат. — 1955. — 475 с.
2. Михелев А.А., Ицкович Н.М. Расчет и проектирование хлебопекарных печей. — М.: Пищевая промышленность. — 1964. — 568 с.
3. Фогель В.О. Аналитическое исследование влияния теплового режима на начальную фазу выпечки хлеба // Труды ВНИИХП. — М.: Пищепромиздат, 1953. — С. 199 — 208.
4. Смирнов М.С. Применение сопряженных задач теплопроводности с подвижной границей к анализу процесса выпечки // Реферативный сборник. Серия: Хлебопекарная, макаронная и дрожжевая промышленность. — М.: ЦИНТИПищепром, 1969. — Вып. 21. — С. 15 — 22.
5. Лыков А.В., Михайлов Ю.А. Теория тепло- и массопереноса. — М.: Госэнергоиздат, 1963. — 535 с.
6. Лисовенко А.Т. Процесс выпечки и тепловые режимы в современных хлебопекарных печах. — М.: Пищевая промышленность, 1976. — 214 с.

И.М. Кирик, А. В. Кирик

**Экспериментальные исследования процесса тепловой обработки
тестовых заготовок в пароконвекционном аппарате**

Объектом исследования является процесс теплопроводности в тестовой заготовке из пшеничного теста при выпекании. Проанализировано литературные источники, и проведено аналитические исследования процесса теплопроводности в тестовой заготовке. Создано экспериментальную установку и исследовано процесс теплопроводности в тестовой заготовке. Установлено, что граничной температурой внутренней массы изделия нужно считать температуру насыщенного пара; температура греющей среды не влияет на характер изменения температур в тестовой заготовке на стадии регулярного режима. Получены критериальные уравнения для определения температуры в центре выпеченной заготовки. Разработано универсальный тепловой аппарат для предприятий общественного питания — пароконвектомат, и исследовано его работу. Результаты исследований рекомендуется использовать для инженерных расчетов режимов выпечки.

Ключевые слова: тестовая заготовка, пароконвектомат, влажность, температуропроводность, безразмерная температура.

I. Kirik, A. Kirik

Experimental research of dough pieces cooking in a steam convection oven

The object of research is the heat conductivity in the wheat dough piece in the baking process. Literary sources were analyzed and analytical research of the thermal conductivity in the dough piece was made. The experimental device was made and the process of thermal conductivity in the dough piece was studied. It was found that the boundary temperature of the internal dough mass is the saturated vapour temperature, the temperature of the heating environment does not affect the character of temperature change in the dough piece under regular mode. The criterion equation is obtained to determine the temperature in the center of the baked piece. A steam convection oven, a versatile thermal device for catering, was developed and its work was studied. It is recommended to use the research results for engineering calculations of baking modes.

Key words: dough piece, steam convection oven, humidity, thermal conductivity, dimensionless temperature.

e-mail: kirik_mapp@tut.by

Одержана редколлегією 3.12.2011 р.

УДК 664.1.004.12::532.7

В.Г.Мирончук, д-р техн. наук
О.А.Єщенко, канд. техн. наук
М.М. Картава
Національний університет
харчових технологій

**ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ
КРИСТАЛІЗАЦІЇ
ОХОЛОДЖЕННЯМ УТФЕЛЮ
ОСТАННЬОГО ПРОДУКТУ**

На основі рівнянь матеріального балансу та уявлень про процес кристалізації утфелю останнього продукту охолодженням як об'єкт технології, побудована імітаційна модель цього процесу, за допомогою якої проведено обчислювальні експерименти. За результатами цих експериментів отримані експоненційні аналітичні залежності зміни характеристик утфелю в процесі кристалізації охолодженням, а саме вмісту кристалів, маси, чистоти та масової частки сухих речовин міжкристального розчину. Доведено, що результати експерименту за розробленою імітаційною моделлю повністю відображають характер перебігу процесу кристалізації сахарози охолодженням.

Ключові слова: імітаційна модель, кристалізація охолодженням, утфель, міжкристальний розчин, вміст кристалів.

Основним завданням бурякоцукрового виробництва є одержання високоякісного цукру при його мінімальних втратах. Вирішення проблеми зменшення виробничих втрат сахарози є актуальним завданням. Важливим способом зменшення виробничих втрат і, відповідно, одержання додаткової кількості цукру є максимально можливе знецукрювання меляси при кристалізації утфелю останнього продукту охолодженням. При цьому швидкість охолодження має бути такою, щоб не створювати умов вторинного кристалоутворення [1]. Тобто, знецукрення міжкристального розчину має відбуватись за рахунок масоперенесення та вбудови молекул сахарози на поверхні існуючих кристалів. Не дивлячись на численні дослідження в цій галузі [2-4], на сьогодні існують прогалини у визначенні оптимальних режимів процесу тепло-масообміну при кристалізації утфелю в мішалках-кристалізаторах. Дослідження цього процесу методом фізичного моделювання пов'язано в значній мірі з труднощами в наслідок його довготривалості (більше 30 годин). Усунути цей недолік можливо шляхом застосування імітаційного моделювання.

Нами, на основі накопиченого цукротехніками досвіду та експериментального матеріалу [2-3], побудована імітаційна модель процесу кристалізації сахарози охолодженням у мішалках-кристалізаторах. Сам процес ми представили як об'єкт технології (рис. 1) з вхідними, керуючими та вихідними параметрами [5, 6].

За основу математичного опису процесу кристалізації сахарози охолодженням приймемо матеріальний баланс процесу.

Рівняння матеріального балансу:

$$G_y = G_{крп} + G_{мн} = G_{крк} + G_{мк} \quad (1)$$

по сахарозі: $G_y \cdot Ц_{кy} = G_{мн} \cdot Ц_{к_{мн}} + G_{крп} = G_{мк} \cdot Ц_{к_{мк}} + G_{крк}, \quad (2)$

по нецукрам: $G_y \cdot Н_{цy} = G_{мн} \cdot Н_{ц_{мн}} = G_{мк} \cdot Н_{ц_{мк}}, \quad (3)$

по сухим речовинам: $G_y CP_y = G_{m_0} CP_{m_0} + G_{кр_0} = G_{m_n} CP_{m_n} + G_{кр_n}$, (4)

по воді: $G_y W_y = G_{m_0} W_{m_0} = G_{m_n} W_{m_n}$, (5)

де G_y , $G_{кр_0}$, $G_{кр_n}$, G_{m_0} , G_{m_n} — маса утфелю, маси кристалів в утфелі та міжкристального розчину відповідно на початку та в кінці процесу кристалізації охолодженням, кг; CP_y , CP_{m_0} , CP_{m_n} , W_y , W_{m_0} , W_{m_n} — масові частки сахарози, нецукрів, сухих речовин та води в утфелі та у міжкристальному розчині відповідно на початку та в кінці процесу, %.

При математичному описі кристалізації сахарози охолодженням необхідно визначити кількість сахарози у міжкристальному розчині. Її визначають із формули

$$\frac{G_m CP_{m_n}}{100\%} = W_y H_0(t) K_{пер}$$

тоді:

$$CP_{m_n} = \frac{W_y H_0(t) K_{пер}}{G_m} 100\%$$

де G_m — маса міжкристального розчину, кг; CP_{m_n} — масова частка сахарози в міжкристальному розчині, %; W_y — маса води в утфелі; $H_0(t)$ — коефіцієнт розчинності сахарози, як функція температури, $K_{пер}$ — коефіцієнт пересичення утфелю.

Залежність коефіцієнту розчинності сахарози від температури та чистоти розчину визначасмо за рівнянням регресії третього порядку, отриманим нами методом найменших квадратів

$$\begin{aligned} H_0(t, Ч) = & 1,0502 + 0,1903t - 0,01827Ч + \\ & + 6,084 \cdot 10^{-5}t^2 + 6,926 \cdot 10^{-3}Ч^2 - 4,1505 \cdot 10^{-3}tЧ + \\ & + 6,429 \cdot 10^{-6}t^3 - 5,244 \cdot 10^{-6}Ч^3 - \\ & - 8,317 \cdot 10^{-6}t^2Ч + 2,821 \cdot 10^{-5}tЧ^2 \end{aligned} \quad (6)$$

де t — температура продукту, °С; $Ч$ — чистота цукрового розчину.



Рис. 1. Процес кристалізації сахарози охолодженням в кристалізаторах як об'єкт технології.

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Вважаємо, що в процесі кристалізації охолодженням вміст нецукрів та води в міжкристальному розчині залишається незмінним. Тоді на початку кристалізації охолодженням:

$$\text{маса міжкристального розчину: } G_{m_n} = W_y H_0 (t_n, \Psi_n) K_{\text{пер}} + \frac{G_y H_{\Pi_y}}{100 \%} + \frac{G_y W_y}{100 \%}, \quad (7)$$

$$\text{маса кристалів: } G_{\text{кр}_n} = G_y - G_{m_n}, \quad (8)$$

$$\text{вміст кристалів в утфелі: } K_{p_n} = \frac{G_{\text{кр}_n}}{G_y} 100 \%. \quad (9)$$

Аналогічно знаходимо маси міжкристального розчину та кристалів в кінці процесу кристалізації охолодженням:

$$G_{m_k} = W_y H_0 (t_k, \Psi_k) K_{\text{пер}} + \frac{G_y H_{\Pi_y}}{100 \%} + \frac{G_y W_y}{100 \%}, \quad (10)$$

$$G_{\text{кр}_k} = G_y - G_{m_k}, \quad (11)$$

$$K_{p_k} = \frac{G_{\text{кр}_k}}{G_y} 100 \%. \quad (12)$$

Для будь-якої температури утфелю в процесі охолодження $t_i = t_n \dots t_k$:

$$G_{m_i} = W_y H_0 (t_i, \Psi_i) K_{\text{пер}} + \frac{G_y H_{\Pi_y}}{100 \%} + \frac{G_y W_y}{100 \%}, \quad (13)$$

$$G_{\text{кр}_i} = G_y - G_{m_i}, \quad (14)$$

$$K_{p_i} = \frac{G_{\text{кр}_i}}{G_y} 100 \%. \quad (15)$$

Масові частки сахарози, нецукрів, сухих речовин та води в міжкристальному розчині, а також його чистоту визначаємо за рівняннями:

$$\Pi_{K_{m_i}} = \frac{W_y H_0 (t_i) K_{\text{пер}}}{G_{m_i}} 100 \% \quad (16)$$

$$H_{\Pi_{m_i}} = \frac{G_y H_{\Pi_y}}{G_{m_i}} 100 \% \quad (17)$$

$$CP_{m_i} = \frac{W_y H_0 (t_i) K_{\text{пер}} + G_y H_{\Pi_y}}{G_{m_i}} 100 \% \quad (18)$$

$$W_{m_i} = \frac{G_y W_y}{G_{m_i}} 100 \% \quad (19)$$

$$\chi_{m_i} = \frac{\Pi_{K_{m_i}}}{CP_{m_i}} 100 \% \quad (20)$$

Залежності (13) — (20) являють собою математичний опис моделі процесу кристалізації сахарози охолодженням.

На основі проведених обчислювальних експериментів за моделлю (13) — (20) нами отримані залежності характеристик утфелю (вміст кристалів, маса, чистота та масова частка сухих речовин міжкристального розчину) від температури, що представлено на рис. 2.

Апроксимуючи ці дані, нами отримані відповідні аналітичні залежності. Вміст кристалів в утфелі останньої кристалізації від температури апроксимується аналітичною залежністю Вейбулла:

$$K_p(t) = a_{K_p t} - b_{K_p t} e^{-c_{K_p t} t^{d_{K_p t}}}, \quad (21)$$

де коефіцієнти $a_{K_p t}$, $b_{K_p t}$, $c_{K_p t}$, $d_{K_p t}$ є функціями чистоти утфелю останньої кристалізації.

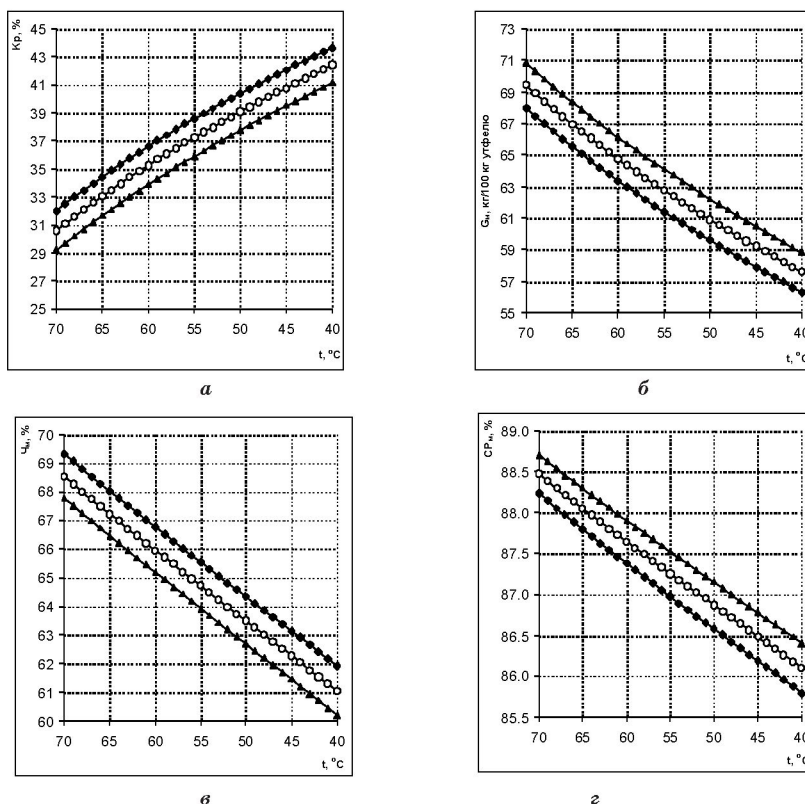


Рис. 2. Залежність зміни вмісту кристалів (а) в утфелі останнього продукту та характеристик міжкристального розчину (б — маса, в — чистота, г — масова частка СР) в процесі кристалізації охолодженням від температури: чистота утфелю останнього продукту — \blacklozenge — 80 %, \circ — 79 %, \blacksquare — 78 %.

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Аналітичний вид залежностей маси, масової частки сухих речовин та чистоти міжкристального розчину описується раціональною функцією:

$$G_m(t) = \frac{a_{G_m} + b_{G_m} t}{1 + c_{G_m} t + d_{G_m} t^2}, \quad (22)$$

$$CP_m(t) = \frac{a_{CP_m} + b_{CP_m} t}{1 + c_{CP_m} t + d_{CP_m} t^2}, \quad (23)$$

$$\chi_m(t) = \frac{a_{\chi_m} + b_{\chi_m} t}{1 + c_{\chi_m} t + d_{\chi_m} t^2}, \quad (24)$$

де a_{G_m} , b_{G_m} , c_{G_m} , d_{G_m} , a_{CP_m} , b_{CP_m} , c_{CP_m} , d_{CP_m} , a_{χ_m} , b_{χ_m} , c_{χ_m} — розрахункові коефіцієнти, що залежать від чистоти утфелю на вході в кристалізатори.

Так як всі розрахункові коефіцієнти є функціями чистоти утфелю, то залежності (21) — (24) можна записати як двопараметричну модель зміни основних характеристик утфелю в процесі його охолодження, де параметрами є його чистота та поточна температура

$$Kp(t, \chi) = a_{Kp t}(\chi) - b_{Kp t}(\chi) e^{-c_{Kp t}(\chi) t^{d_{Kp t}(\chi)}}, \quad (25)$$

$$G_m(t, \chi) = \frac{a_{G_m}(\chi) + b_{G_m}(\chi) t}{1 + c_{G_m}(\chi) t + d_{G_m}(\chi) t^2}, \quad (26)$$

$$CP_m(t, \chi) = \frac{a_{CP_m}(\chi) + b_{CP_m}(\chi) t}{1 + c_{CP_m}(\chi) t + d_{CP_m}(\chi) t^2}, \quad (27)$$

$$\chi_m(t) = \frac{a_{\chi_m}(\chi) + b_{\chi_m}(\chi) t}{1 + c_{\chi_m}(\chi) t + d_{\chi_m}(\chi) t^2}. \quad (28)$$

Базуючись на термодинамічних уявленнях про перебіг процесу кристалізації сахарози охолодженням та на основі того, що релаксація, тобто процес встановлення рівноваги в системі, по параметру $Y(\tau) = a - be^{-c\tau}$ відбувається за експоненціальним законом, то за час релаксації Dt цей параметр змінюється в e разів, тобто $\ln(a - Y(\tau))$ змінюється в часі лінійно. Величина a визначає асимптоту залежності $Y(\tau) = a - be^{-c\tau}$.

З огляду на те, що залежність Вейбулла належить до сімейства експоненціальних моделей, то прологарифмувавши її та розглянувши як лінійну, отримуємо відносну часову шкалу. Температура процесу за цією шкалою описується логістичною залежністю:

$$t(\tau) = \frac{a_t}{1 + b_t e^{-c_t \tau}}, \quad (29)$$

де t — температура, °C; t — відносний час.

Залежності вмісту кристалів в утфелі в процесі його охолодження у відносному часі мають чітко виражений експоненціальний характер (рис. За):

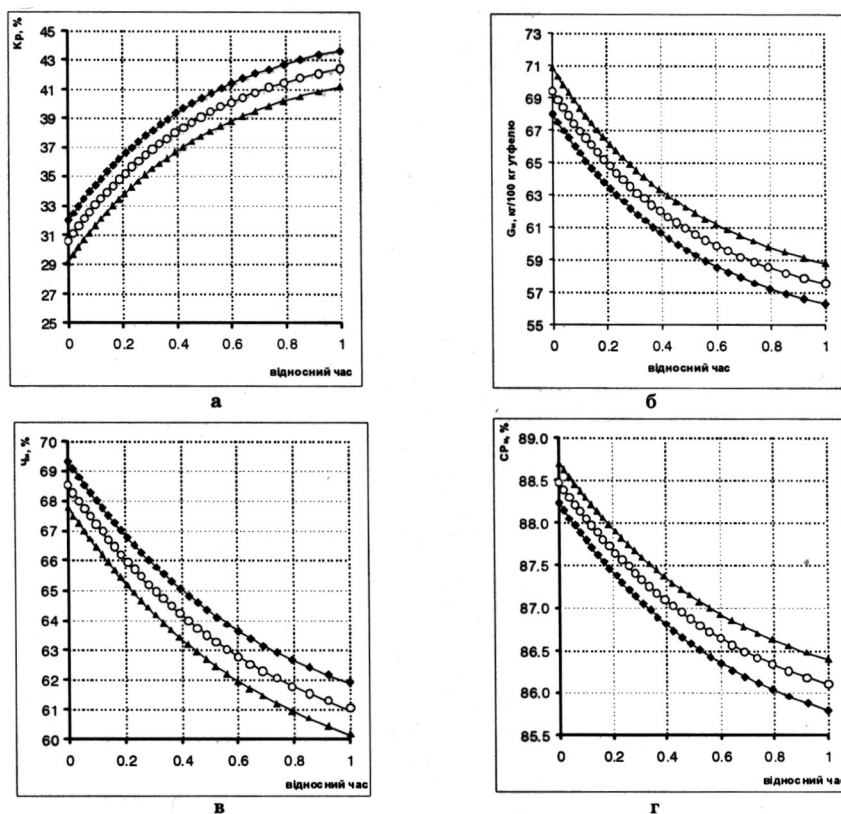


Рис.3. Залежність зміни вмісту кристалів (а) в утфелі останнього продукту та характеристик міжкристалового розчину (б — маса, в — чистота, г — масова частка СР) в процесі кристалізації охолодженням у відносному часі: чистота утфелю останнього продукту — \blacklozenge — 80 %, \circ — 79 %, \blacksquare — 78 %.

$$Kp(\tau) = a_{Kp} (b_{Kp} - e^{-c_{Kp}\tau}), \quad (30)$$

а основні характеристики міжкристалового розчину (маса, чистота та вміст сухих речовин) з достатньою точністю описуються логістичними залежностями (рис. 3б, в, г):

$$G_m(\tau) = \frac{a_{G_m}}{1 + b_{G_m} e^{-c_{G_m}\tau}}, \quad (31)$$

$$\chi_m(\tau) = \frac{a_{\chi_m}}{1 + b_{\chi_m} e^{-c_{\chi_m}\tau}}, \quad (32)$$

$$CP_m(\tau) = \frac{a_{CP_m}}{1 + b_{CP_m} e^{-c_{CP_m}\tau}}, \quad (33)$$

де розрахункові коефіцієнти a_{Kp} , b_{Kp} , c_{Kp} , a_{G_m} , b_{G_m} , c_{G_m} , a_{χ_m} , b_{χ_m} , c_{χ_m} , a_{CP_m} , b_{CP_m} , c_{CP_m} залежать від чистоти сиропу-нето.

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Тоді, аналогічно до (25) — (28), модель (30) — (33) представляється як двопараметрична, де параметрами є чистота утфелю та відносний час кристалізації:

$$Kp(\tau, \Psi) = a_{Kp}(\Psi) \left(b_{Kp}(\Psi) - e^{-c_{Kp}(\Psi)\tau} \right), \quad (34)$$

$$G_m(\tau, \Psi) = \frac{a_{G_m}(\Psi)}{1 + b_{G_m}(\Psi) e^{-c_{G_m}(\Psi)\tau}}, \quad (35)$$

$$\Psi_m(\tau, \Psi) = \frac{a_{\Psi_m}(\Psi)}{1 + b_{\Psi_m}(\Psi) e^{-c_{\Psi_m}(\Psi)\tau}}, \quad (36)$$

$$CP_m(\tau, \Psi) = \frac{a_{CP_m}(\Psi)}{1 + b_{CP_m}(\Psi) e^{-c_{CP_m}(\Psi)\tau}}, \quad (37)$$

Висновки.

Побудована нами імітаційна модель процесу кристалізації сахарози охолодженням з високою точністю описує реальний процес і може бути використана в практиці цукрового виробництва.

Результати експерименту за розробленою моделлю повністю відображають характер перебігу процесу кристалізації сахарози охолодженням.

Отримані нами аналітичні залежності зміни технологічних і масових характеристик кристалізації цукрового утфелю останнього продукту охолодженням узгоджуються з висновками інших дослідників про їх експоненціальний характер, що свідчить про адекватність побудованої імітаційної моделі перебігу реального процесу в мішалках-кристалізаторах.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Бажал И.Г.* Связь между тепло- и массообменом кристаллизующихся дисперсных систем. // Сахарная промышленность. — 1964, № 6. — С. 12 — 14.
2. *Правила* ведення технологічного процесу виробництва цукру з цукрових буряків. ПУП 15.83-37-106:2007. — К.: — Цукор України; — 2007. — 418 с.
3. *Современные* технологии и оборудование свеклосахарного производства. Под ред. В.О. Штангеева. Часть 2. — К.: — Цукор України, 2004. — 320 с.
4. *Попов В.Д.* Основы теории тепло- и массообмена при кристаллизации сахарозы. — М.: Пищевая пром-сть, 1973. — 320 с.
5. *Мирончук В.Г., Ещенко О.А.* Методика моделювання процесу промислової кристалізації цукрози. // Харчова промисловість — К.: НУХТ, 2009 — № 8, с. 87 — 90.
6. *Мирончук В.Г., Ещенко О.А.* Імітаційна модель апаратурно-технологічної схеми продуктового відділення цукрового заводу // Тези доповідей міжнародної науково-технічної конференції «Сучасні методи, інформаційне, програмне та технічне забезпечення систем управління організаційно-технологічними комплексами». — К.: НУХТ, 2009. — с. 26 — 27

*В.Г. Мирончук, О.А. Ещенко,
М.М. Картава*

Имитационное моделирование кристаллизация охлаждением
утфеля последнего продукта

На основе уравнений материального баланса и представлений о процессе кристаллизации утфеля последнего продукта охлаждением как объект

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

технологии, построена имитационная модель этого процесса, с помощью которой проведено вычислительные эксперименты. По результатам этих экспериментов получены экспоненциально аналитические зависимости изменения утфеля в процессе кристаллизации охлаждением, а именно содержания кристаллов, массы, чистоты и массовой доли сухих веществ межкристаллических раствора. Доказано, что результаты эксперимента по разработанной имитационной модели полностью отражают характер протекания процесса кристаллизации сахарозы охлаждением.

Ключевые слова: имитационная модель, кристаллизация охлаждением, утфель, межкристалльный раствор, содержание кристаллов.

V. Myronchuk, O. Yeshchenko,
M. Kartava

Simulation modeling of cooling crystallization of last product massecuite

The simulation model has been constructed on the basis of the equations of material balance and understanding of the process of cooling crystallization massecuite of last product as technology object. By means of the mentioned model the computational experiments have been conducted. According to the results of these experiments it has been obtained the exponential dependence of the analytical characteristics of massecuite during cooling crystallization, namely the content of crystals, weight, purity and mass fraction of solids of the syrup. It has been proved that the results of the experiment done according to the simulation model fully reflect the nature of the process of crystallization of sucrose cooling.

Keywords: simulation model, cooling crystallization, massecuite, syrup, the content of crystals.

e-mail: oxayes@mail.ru

Стаття надійшла в редакцію 3.10.2011 р.

УДК 621.891

О.І. Некоз, д-р техн. наук, проф.
С.П. Ястреба, асп.
С.О. Шуляк, асист.
Національний університет
харчових технологій

ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ДЕТАЛЕЙ ПРЕСІВ ДЛЯ ВІДТИСНЕННЯ ОЛІЇ

В статті наведено результати експериментальних досліджень сталей 45, У8, У10, 65Г при терті по контртілу з середовищ олійного виробництва (макуха, лузга, м'ятка). Встановлена інтенсивність зношування борваних та хромуваних зразків при терті по луззі.

Ключові слова: спрацювання, коефіцієнт тертя, шнековий прес для олії, лузга, борування, хромування.

Україна є одним з провідних виробників соняшникової олії: її доля у світовому балансі становить біля 20 %. У зв'язку з інтенсивним розвитком олієжирової галузі все більш актуальним стає проблема забезпечення надійності і довговічності обладнання. Основним видом обладнання для відтиснення олії є шнекові преса, деталі яких спрацьовуються при терті в надто складних умовах. Величина максимального тиску, яке розвиває прес, за даними [1], становить 25...30 МПа. Специфічною особливістю зношування цих деталей є наявність у складі соняшникової олії низки поверхнево-активних речовин (ПАР): гліцериди, карбонові кислоти, фосфоліпіди та інші, які сприяють пластифікуванню та диспергуванню матеріалу поверхневих шарів деталей при контактному навантаженні. Крім того, до складу мезги можуть попадати тверді мінеральні домішки і частинки лузги, які спричиняють прояв елементів абразивного зношування деталей пресів.

Спрацювання витків шнекового вала, зерних пластин і ножів призводить до підвищення втрат основного продукту — олії з макухою та до зменшення продуктивності преса внаслідок збільшення зазорів і зниження робочого тиску в циліндрі преса. Аналіз умов експлуатації шнекопресів показав, що величина максимально допустимого спрацювання (відмова на зношування) основних деталей зерного тракту становить біля 1,5 мм [1,4]. При цьому втрати маси на зношування становлять лише 2 — 3 % від маси деталей. Тому для забезпечення довговічності деталей пресів найбільш перспективними є методи поверхневого зміцнення.

Огляд існуючих технологій поверхневого зміцнення і аналіз використання їх в промисловості засвідчує, що найбільшої уваги заслуговують методи термодифузійної обробки [3,5].

З багатьох видів термодифузійної обробки стосовно деталей олійних пресів найбільш повно досліджено і найчастіше використовується насичення поверхневих шарів деталей з маловуглецевих сталей вуглецем — цементація [1]. З інших видів термодифузійної обробки перспективними можуть бути борування і хромування, які досліджені значно менше, ніж цементація. Підвищення зносостійкості сталей після борування обумовлено високою твердістю поверхневих шарів з боридів заліза.

Найбільш поширені та вивчені методи борування в рідкому середовищі та газового борування контактним способом (або в порошкових сумішах). Борування в рідкому середовищі може бути електролізне (найчастіше в розплавах бури), або рідинне (в розплавах бури з карбідом бору). Але суттєвим недоліком цього методу є низька стійкість тиглів, а при електролізному боруванні — неможливість покриття внутрішніх поверхонь деталей.

© О.І. Некоз, С.П. Ястреба, С.О. Шуляк, 2012

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

В більшості робіт, присвячених дослідженню термодифузійного борування [3, 4, 5], вивчалися властивості борованих мало- і середньовуглецевих сталей через те, що найвищу твердість дають боридні покриття на залізі. Із збільшенням кількості вуглецю в сталях мікротвердість і товщина боридних шарів зменшуються. Це пояснюється тим, що висока твердість боридних покриттів зумовлена властивостями боридів заліза (FeB і Fe_2B). Вуглець при боруванні витісняється з борованого шару, під яким утворюється зона, збагачена вуглецем. Із збільшенням в сталі вмісту вуглецю у фазовому складі покриття зменшується кількість бориду FeB , який має найвищу твердість.

Дана робота присвячена експериментальним дослідженням впливу борування на підвищення зносостійкості залізо-вуглецевих сталей в середовищі олійного виробництва. Для цього, на установці торцевого тертя, були проведені дослідження борованих сталей 45, У8, У10, 65Г, які використовуються та є перспективними для виготовлення деталей олійних пресів. На мікрошліфах у перерізі борованих зразків визначали загальну глибину h покриття (разом із перехідною зоною) і товщину h_0 суцільного шару боридів, а також поверхневу мікротвердість. Проведені дослідження показали, що із збільшенням кількості вуглецю дещо зменшується мікротвердість і товщина покриття. В той же час товщина суцільного шару боридів для різних сталей практично однакова.

Таблиця 1. Вплив борування на зношування сталей при терті по лугзі (швидкість — 0,3 м/с, навантаження — 8 МПа)

| Марка сталі | Втрати маси G , мг і відносна зносостійкість зразків | | |
|-------------|--|------------|---------------|
| | Без борування | Борованих | |
| | | ΔG | ε |
| 45 | 8,0 | 1,9 | 4,1 |
| У8 | 7,1 | 2,1 | 3,3 |
| У10 | 6,9 | 2,1 | 3,2 |
| 65Г | 7,2 | 2,2 | 3,4 |

Виконані на установці торцевого тертя [2] дослідження показали, що зносостійкість досліджуваних сталей із зменшенням вмісту вуглецю збільшується, що може бути обумовлено підвищеною твердістю поверхневих шарів. При терті борованих зразків по лугзі борування забезпечує суттєве (в 3...4 рази) підвищення зносостійкості (табл. 1).

На підставі одержаних результатів можна сподіватись, що термодифузійним боруванням можна досягти відчутного (в межах 3 — 4 рази) підвищення напрацювання до відмови деталей пресів.

Одними з термодифузійних покриттів, які забезпечують підвищення довговічності деталей в різноманітних умовах експлуатації, можуть бути також хромові. На практиці термодифузійне хромування найчастіше здійснюється газовим методом в порошкових сумішах (контактний спосіб), при якому вироби, які знаходяться в контакт з порошковою сумішшю, в дійсності насичуються хромом через газову фазу. Цей метод відзначається простотою і забезпечує високу якість хромування. При хромуванні середньо- і високовуглецевих сталей на поверхні деталей майже завжди утворюється суцільний шар карбідної фази, тому хромові покриття на цих сталях іноді називають карбідними. Цей карбідний шар крім високої твердості (мікротвердість може становити до 2,0 ГПа) відзначається високою міцністю зв'язку з основою. Карбідний шар складається з карбідів $Cr_{23}C_6$ (на поверхні) і CrC_3 , який

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

утворюється завдяки дифузії хрому з поверхні і вуглецю від серцевини до поверхні. Товщина карбідного шару залежить від умов насичення і складу сталі і звичайно знаходиться в межах 20 — 40 мкм.

Проведені на установці торцевого тертя дослідження зносостійкості показали (табл. 2), що ефективність хромування із збільшенням в складі сталі вуглецю, незважаючи на деяке підвищення мікротвердості, зменшується. Це пояснюється, швидше за все, зменшенням товщини карбідного шару. Тобто для хромованих сталей товщина карбідної зони є визначальним фактором.

Таблиця 2. Вплив хромування на зношування сталей при терті по лузі (швидкість — 0,3 м/с; навантаження — 8МПа)

| Марка сталі | Мікротвердість, ГПа | Товщина карбідного шару, мкм | Втрати маси, мг | | Відносна зносостійкість |
|-------------|---------------------|------------------------------|--------------------|----------------------|-------------------------|
| | | | хромованих зразків | зразків без покриття | |
| Сталь45 | 1,62 | 22 | 1,86 | 8,0 | 4,5 |
| У8 | 1,68 | 35 | 2,2 | 7,2 | 3,3 |
| У10 | 1,72 | 25 | 2,0 | 6,8 | 3,4 |

В порівнянні з термодифузійним боруванням (див. табл.1) хромування забезпечує дещо більше підвищення зносостійкості, що обумовлено вищою в'язкістю хромового покриття порівняно з боруваним. Промислові випробування борованих (сталь 65Г) зерних пластин підтверджують (рис. 1) результати лабораторних випробувань.

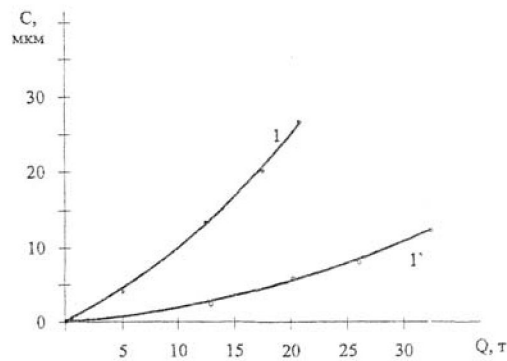


Рис 1. Залежність спрацювання C зерних пластин від напрацювання: 1 — пластини без термодифузійної обробки; 1' — боровані пластини

Висновки. Проведені дослідження довели доцільність використання термодифузійного борування для підвищення зносостійкості та довговічності олійних пресів. Як показали досліди, проведені на установці торцевого тертя, борування дозволяє в 3-4 рази підвищити напрацювання деталей до відмови.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Прейс Г.А.* Об износе деталей шнековпрессов // Изв. ВУЗов. Пищ. технология. — 1961. — № 5. — С. 117 — 121.
2. *Некоз О.І.* Дослідження зношування матеріалів олійних пресів /О.І. Некоз, С.П. Ястреба, С.О. Шуляк // Обладнання та технологія харчових виробництв. Тематичний збірник наукових праць ДонНУЕТ ім. М.Туган-Барановського.2009, вип. 20. С. 39 — 43.

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

3. Минкевич А.И. Химико-термическая обработка металлов и сплавов. — М.: Машиностроение, 1965. — 431 с.

4. Тищенко Г.П., Трофимович А.Н. Повышение долговечности пищевого оборудования. — М.: Агропромиздат, 1985. — 208 с.

5. Химико-термическая обработка металлов и сплавов. Справочник / под. ред. Л.С. Ляховича. М.: Металлургия, 1981. 424 с.

*А.И. Некоз, С.П. Ястреба,
С.А. Шуляк*

Повышение долговечности деталей прессов для отжата растительного масла

В статье приведены результаты экспериментальных исследований сталей 45, У8, У10, 65Г при трении по контртелу со сред масло-жирового производства (макуха, шелуха, мятка). Установлена интенсивность изнашивания борированных и хромовых покрытий при трении по шелухе.

Ключевые слова: износ, коэффициент трения, шнековый пресс, для растительного масла, шелуха, борирование, хромирование.

*A.Nekoz, S. Jastreba,
S. Shulyak*

Increase of presses details longevity for oil pushing back

The results of experimental researches of borated and chromium steel 45, U8, U10, 65 G at a friction on a counterface from the environments of oily production (pomace, husk, dispersible material) have been represented in the article. The intensity of wearing of borated and chromium standards at a friction on husk has also been defined.

Key words: wearing, coefficient of friction, screw press, oil, husk, borating, chromium-plating.

e-mail: nekoz@nuft.edu.ua

Стаття надійшла в редакцію 11.10.2011 р.

УДК 543.544.85:665.35

*Ф.О. Чмиленко, д-р хім. наук
Н.П. Мінаєва
Л.П. Сидорова, канд. хім. наук
Дніпропетровський
національний університет
ім. О. Гончара*

ХРОМАТОГРАФІЧНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ Й ВИЗНАЧЕННЯ ТРАНС-ІЗОМЕРІВ ЖИРНИХ КИСЛОТ У МАСЛОЖИРОВІЙ ПРОДУКЦІЇ

Запропонована методика хроматографічної ідентифікації якості масложирової продукції на вміст транс-ізомерів, що включає стадію пробопідготовки метилюванням жирних кислот з розділенням на капілярній колонці в ізотермічному режимі з полуменево-іонізаційним детектуванням або в тонкому шарі.

Методика дає можливість отримувати достовірну інформацію щодо фальсифікації масложирової продукції, що реалізується на території України.

Ключові слова: хроматографія, якість масложирової продукції, фальсифікація продукції.

Останнім часом на ринку України присутня значна кількість фальсифікованої продукції. Тому особливого значення набувають питання контролю якості продуктів харчування та їх сертифікації.

Найчастіше фальсифікують молочні продукти (масло, вершки, сметану, сири, молоко згущене і сухе, морозиво і ін.), використовуючи гідрогенізовані рослинні жири або їх суміші з іншими маслами. При гідруванні рослинних жирів утворюються жирні кислоти у формі транс-ізомерів (ТІЖК), що не засвоюються в організмі людини природним біологічним шляхом. Накопичуючись, вони знижують імунітет, порушують роботу ферментів, клітинних мембран, сприяють збільшенню рівня холестерину в крові. Дія ТІЖК підвищує ризик онкологічних і серцево-судинних захворювань і виникнення діабету [1, 2].

У країнах Євросоюзу в спредах і маргаринах вміст транс-ізомерів регламентований і не повинен перевищувати 2 %, в Росії і Україні % 8 %. У США при маркуванні продуктів харчування вказують про наявність у них транс-ізомерів.

Зважаючи на те, що ринок України заповнений гідрованими жирами, в яких середній вміст транс-ізомерів, за даними зарубіжних фірм-виробників, може досягати 49 %, вкрай необхідно проводити контроль за вмістом ТІЖК у масложирових продуктах на стадії державної санітарно-епідеміологічної експертизи. Нові хроматографічні, мас-спектрометричні, ІЧ та ЯМР спектроскопічні методи дозволяють детектувати кількість слідів транс-жирних кислот [3-19].

Тому метою даної роботи є розробка методики ідентифікації ТІЖК у масложирових продуктах, яка передбачає виділення жиру з проби молочних продуктів з низьким вмістом жиру (менше 50 %), лужний гідроліз тригліцеридів до вільних жирних кислот з подальшим отриманням реакцією етерифікації метилових ефірів жирних кислот за допомогою метилату натрію, і проведенні хроматографічного дослідження. Визначення транс-ізомерів проводиться методом газової хроматографії з розділенням на капілярній колонці в ізотермічному режимі з полуменево-іонізаційним детектуванням.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

Апаратура: Хроматографічне розділення метилових ефірів жирних кислот, в т.ч. транс-ізомерів здійснювалося на газо-рідинному хроматографі "Shimadzu" GC-14 В з полуменево-іонізаційним детектором. Капілярна колонка SPTM-2560 (сорбент —

© Ф.О. Чмиленко, Н.П. Мінаєва, Л.П. Сидорова, 2012

бісцианопріпілполісілоксан), довжиною 100 м, внутрішнім діаметром 0,25 мм, товщиною нерухомої фази 0,2 мкм (24056). Температура інжектора і детектора — 220 °С, термостата колонки — 180 °С, ізотермічний режим. Газ носій — гелій (25 см/с). Об'єм проби, що вводиться, — 0,5 мкл, ділення потоку 100:1. Тиск газу-носія на вході в інжектор 0,2 МПа, розподіл потоку на вході в колонку 1/20 (скидання в атмосферу 19/20 частин потоку на виході з інжектора). Аналіз жирнокислотного складу масел з визначенням вмісту і співвідношення цис-, транс-ізомерів жирних кислот проводився на колонці фірми (SUPELCO 595 North Harrison Road, Bellefont, PA 16823-0048 USA). Для якісної ідентифікації використовували стандартні зразки метилових ефірів жирних кислот, що містять транс-ізомери корпорації SUPELCO (Кат. № 47792; Кат. № 47199; Кат. № 46905; Кат. № 46951; Кат. № 47885). Для кількісної оцінки використовували метод внутрішньої нормалізації

МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТУ

1. Визначення транс-ізомерів жирних кислот в масложировій продукції з високим (більше 50 %) вмістом жиру (масло, спреди, маргарини, жири і ін.)

Пробопідготовка ґрунтується на лужному гідролізі тригліцеридів і отриманні за реакцією етерифікації метилових ефірів жирних кислот. Відбирають наважку аналізованої проби (заздалегідь розплавлену) масою 50 — 100 мг, поміщають в скляну пробірку і розчиняють в 1 см³ толуолу. У толуольний розчин вводять 1 см³ метилату натрію в метанолі молярною концентрацією 1 моль/дм³, гріють до 70 — 80 °С, протягом 15 — 20 хв. Суміш охолоджують до кімнатної температури, додають 1 см³ дистильованої води і 1 см³ гексану, струшують протягом 10 сек. Відокремлюють верхній органічний шар і поміщають у герметичну ємність (віалу з тефлоновою пробкою) з безводним сульфатом натрію. Отриманий фільтрат вводили у хроматограф у кількості 1 мм³ за допомогою мікрошприця. Обробка хроматограм проводилася з використанням програмного забезпечення Мультіхром 1,5 х для Windows (Амперснд, Росія). Як стандарт використовувалася суміші жирних кислот С18:1, С18:2 і С18:3 у розчині метилен хлориду.

2. Визначення транс-ізомерів жирних кислот в масложировій продукції з низьким (менше 50 %) вмістом жиру (морозиво, молоко, сирки і ін.)

Методика концентрування жиру. Наважка досліджуваного продукту розраховується так, щоб кількість концентрованого жиру з неї складала не менше 0,5 г. Наважку продукту поміщають в конічну колбу місткістю 250 см³, додають дистильовану воду об'ємом у 2 рази більшим за масу наважки і етиловий спирт, об'ємом в 2 рази меншим за наважку проби. Дану суміш нагрівають до 40 °С, перемішують, додають 25 см³ діетилового ефіру, інтенсивно струшують протягом 1 хв, заздалегідь закривши колбу скляною кришкою. Потім доливають 25 см³ гексану і струшують протягом 20 хв. Верхній гексаново-ефірний шар зливають у ділильну лійку, а водно-молочну емульсію екстрагують ще тричі тим же гексаново-ефірним розчином, зливаючи верхній шар у ту ж ділильну лійку. Водно-молочну емульсію кількісно переносять у центрифужні патрони і центрифугують протягом 20 хв при 5000 об/хв, потім зливають верхній шар у ділильну лійку з гексаново-ефірною сумішшю. У суху конічну колбу місткістю 250 см³, заздалегідь зважену, виливають шар гексану і ефіру з ділильної лійки, і упарюють цю суміш при температурі 60 °С. Колбу з жиром зважують. Потім проводять лужний гідроліз отриманої жирової фракції і за реакцією етерифікації отримують метилові ефіри жирних кислот. Детектування розділених ТГЖК проводиться так як і для продукції з високим вмістом жиру.

3. Визначення транс-ізомерів жирних кислот в масложировій продукції з попереднім ТШХ розділенням

Приготування метилових ефірів жирних кислот. Наважку зразка масою (100±5) г у скляному стакані поміщають в сушильну шафу і витримують при 40 — 45 °С до повного розшарування. Верхній жировий шар зливають і фільтрують крізь паперовий фільтр. Розплавлену жирову фазу добре перемішують. У скляну пробірку

відбирають піпеткою 2 — 3 краплі жиру, розчиняють їх у 1,9 см³ гексану. У розчин вводять 0,1 см³ розчину метилату натрію в метанолі концентрацією 2 моль/дм³. Після інтенсивного перемішування протягом 2 хв., реакційній суміші дають відстоятися 5 хв. і фільтрують крізь скляну лійку, в нижній частині якої знаходиться шар знежиреної вати і 0,5 — 1,0 г моногідрату кислотно-сірчанокислого натрію.

Розділення на фракції метилових ефірів жирних кислот. Пластинку Сорбфіл (ПТСХ-АФ-В-УФ) витримують 1 годину при $t = 105\text{ }^{\circ}\text{C}$. На пластинку наносять стандартний розчин ТІЖК об'ємом 1 мкл і зразки проби у вигляді окремих крапок завдовжки 2 см, що сприяє поліпшенню результатів розділення. Розділення на фракції виконують, використовуючи запропоновану рухому фазу з оптимальним співвідношенням гексан : діетиловий ефір (90:10). Після цього підсушують пластинку протягом 5 хв. на повітрі і потім обприскують родаміном 6 G і оцінюють в УФ світлі. Ділянки, що відповідають, транс- і цис- зв'язкам мононенасичених жирних кислот, відповідно, знімають за допомогою скальпеля і переносять у колбу. Додають 5 см³ етилацетату і кип'ятять 15 хв. із зворотним холодильником, фільтрують у пробірку (двічі), упарюють на роторному випарнику насухо, розчиняють пробу етилацетатом 200 мкл і вводять у хроматограф 1 мкл за допомогою мікрошприця.

На рис. 1 — 4 наведені приклади хроматограм, де зафіксована наявність транс-ізомерів жирних кислот: жиру кондитерського для пампушок (1), молочного маргарину (2), печива польського (3), масла пальмового гідрогенізованого (4).

Обробка результатів

Відносну масу кожного компоненту w (%), обчислюють за формулою

$$\omega_k = \frac{A_x}{A_t} 100$$

де A_x — площа піку, відповідного компоненту x , мм²; A_t — сума площ всіх піків, виключаючи пік розчинника, мм².

Обчислення масової частки транс-ізомерів жирних кислот

Для масел і жирів, рафінованих при високій температурі, а також для інших жирових продуктів, що не містять молочний жир, обчислюють масову частку ТІЖК як суму відносних мас С18:1 транс, С18:2 транс і С18:3 транс- метилових ефірів жирних кислот. Максимально можливі піки транс-ізомерів, які можуть утворитися: С18:1 транс- (1 пік), С18:2 транс- (2 піки) і С18:3 транс- (4 піки).

Таблиця 1. Результати розрахунку транс-ізомерів жирних кислот в жири кондитерському (1), молочному маргарині (2), печиві польському (3), маслі пальмовому (4).

| № проби | Транс-ізомери олеїнової С18:1, лінолевої С18:2 кислот | Час виходу, хв. | Висота, мВ | Площа, мВ сек | Концентрація, % |
|---------|---|-----------------|------------|---------------|-----------------|
| 1 | С18:1транс | 46,24 | 5,53 | 99,10 | 10,43 |
| 2 | С18:1транс | 46,40 | 16,81 | 215,94 | 6,81 |
| | С18:2транс | 49,71 | 1,50 | 13,41 | 0,42 |
| | С18:2транс | 50,43 | 4,10 | 53,08 | 1,67 |
| | С18:2транс | 50,85 | 3,33 | 37,12 | 1,17 |
| 3 | С18:2транс | 50,43 | 2,03 | 22,27 | 0,44 |
| | С18:2транс | 50,85 | 1,80 | 19,42 | 0,38 |
| 4 | С18:1транс | 38,67 | 148,05 | 1902,30 | 44,46 |
| | С18:1транс | 46,47 | 26,57 | 709,95 | 16,59 |
| | С18:2транс | 49,69 | 0,74 | 9,49 | 0,22 |
| | С18:2транс | 50,38 | 0,69 | 12,25 | 0,29 |

Для жирових продуктів, що містять молочний жир і/або частково гідрогенізовані масла і жири, масову частку ТІЖК обчислюють як суму відносних мас всіх метилових ефірів жирних кислот, що містять подвійні зв'язки в транс-конфігурації. Результати представлені в таблиці 1.

Висновки. Запропонована методика хроматографічної ідентифікації якості масложирової продукції на вміст транс-ізомерів, що включає стадію пробопідготовки метилюванням жирних кислот з газохроматографічним детектуванням або в тонкому шарі.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Дмитриченко М., Пилипенко Т.* Экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов. — С.-Пб.: Питер, 2003. — 352 с.
2. *Павлова И.В.* Получение и применение заменителей молочного жира / И.В. Павлова, Н.В. Долганова // Молочная промышленность. — 2006. — № 2. — С. 54 — 55.
3. *ГОСТ Р 25336-06* «Определение массовой доли изолированных транс-изомеров жирных кислот».
4. *ISO 15304 2002 (E)* Animal and vegetable fats and oils — Determination of the content of trans fatty acid isomers of vegetable fats and oils — Gas chromatographic method.
5. *Ratnayake N.W.M.* Overview of methods for the determination of trans fatty acids by gas chromatography, silver — ion thin-layer chromatography, silver — ion liquid chromatography, and gas chromatography/mass spectrometry // *Journal of AOAC international*. — 2004. — V. 87, № 2. — P. 523 — 539.
6. *Elaidic acid in rat liver identified by gas chromatography and nuclear magnetic resonance spectroscopy/ Sabarens C.M., Gonzalves M.I. de Almeida, Filho J.M. and others* // *European Journal of Lipid Science and Technology*. — 2006. — V. 108, №5. — P. 404 — 410.
7. *Methods for analysis of conjugated linoleic acids and trans-18:1 isomers in dairy fats by using a combination of gas chromatography, silver-ion thin-layer chromatography/gas chromatography, and silver-ion liquid chromatography/ Cruz-Hernandez C., Deng Z., Zhou J. and others*// *Journal of AOAC International*. — 2004. — V. 87, № 2. — P. 545 — 562.
8. *A rapid method for trans-fatty acid determination using a single capillary GC/ Shirasawa S., Sasaki A., Saida Y. and others*// *Journal of Oleo Science*. — 2007. — V. 56, № 2. — P. 53 — 58.
9. *Delmonte P., Rader J.I.* Evaluation of gas chromatographic methods for the determination of trans fat// *Anal Bioanal Chem*. — 2007. — V. 389, № 1. — P. 77 — 85.
10. *Determination of trans fatty acids and fatty acid profiles in margarines marketed in Spain./ Alonso L., Fraga M.J., Juarez M. and others* // *J. Amer. Oil Chem. Soc.* — 2000. — V. 77, № 2. — P. 131 — 136.
11. *Influence of milk for presence on the determination of trans fatty acids in fats used for infant formulae/ Dionici F., Golay P.A., Fay L.B. and others*// *Anal. Chim. Acta*. — 2002. — V. 465, № 1 — 2. — P. 395 — 407.
12. *Gas chromatography — mass spectrometry determination of metabolites of conjugated cis-9, trans-11,cis-15 18:3 fatty acid / Destailatsa F., Sйбйдиоб J.-L., Berdeaux O. and others* // *Journal of Chromatography B*. — 2005. — V. 820, № 1. — P. 15 — 22.
13. *ГОСТ Р 51486-99.* Масла растительные и жиры животные. Получение метиловых эфиров жирных кислот.
14. *Muller A., Steinhar H.* Recent developments in instrumental analysis for food quality // *Food Chem*. — 2007. — V. 101, № 3. — P. 1136 — 1144.

15. *Buchgraber, M., Ulberth F.* Determination of trans octadecenoic acids by silver-ion chromatography-gas liquid chromatography: an intercomparison of methods // *JAOAC-Int.* — 2001. — V. 84, № 5. — P. 1490 — 1498.
16. *Johnson D.W., Trinh M.U.* Analysis of isomeric long-chain hydroxy fatty acids by tandem mass spectrometry application to the diagnosis of long-chain 3-hydroxyacyl CoA dehydrogenase deficiency // *Rapid Commun. Mass. Spectrom.* — 2003. — V. 17, № 2. — P. 171 — 175.
17. *Pierr. J.J.* Utilisation of reversed-phase high-performance liquid chromatography as an alternative to silver-ion chromatography for the separation of cis- and trans-C18:1 fatty acid isomers// *Chromatography. A.* — 2002. — V. 954, № 1 — 2, P. 285 — 289.
18. *Rapid* determination of total trans fat content by attenuated total reflection infrared spectroscopy: an international collaborative study. /Adam M., Mossoba M.M., Lee T. and others // *J. Amer. Oil Chem. Soc.* — 2000. — V. 77, № 5. — P. 457 — 462.
19. *Trans* determination of edible oils by fourier transform near-infrared spectroscopy / Hui Li, Van de Voort F.R., Ismail A.A. and others// *Journal of the American Oil Chemists' Society.* — 2000. — V. 77, № 10. — P. 1061 — 1067.

*Ф.А. Чмиленко, Н.П. Минаева,
Л.П. Сидорова*

**Хроматографическая идентификация и определение
транс-изомеров жирных кислот в масложировой продукции**

Предложена методика хроматографической идентификации качества масложировой продукции на содержание транс-изомеров, которая включает стадию пробоподготовки метилированием жирных кислот с разделением на капиллярной колонке в изотермическом режиме с пламенно-ионизационным детектированием или в тонком слое.

Методика дает возможность получать достоверную информацию о фальсификации масложировой продукции, которая реализуется на территории Украины.

Ключевые слова: хроматография, качество масложировой продукции, фальсификация продукции.

*F. Chmilenko, N. Minaeva,
L. Sidorova*

**Chromatographic identification and detection of fatty
acid trans-isomers in oil and fat products**

There is proposed a method for chromatographic identification of oil and fat products quality by trans-isomer content, which includes a stage of sample preparation by methylation of fatty acids with isothermal separation on a capillary column with flame ionization detection or in a thin layer.

The Methods enable to get reliable information on falsifications a fat and oil to products, which is realized on the territory Ukraine.

Key words: chromatography, quality of oil and fat products, falsification of product.

e-mail: analyt@ff.dsu.dp.ua

Одержана редколлегією 10 грудня 2011 р

УДК 543.062:546.841

*М.Й. Штокало, д-р хім. наук,
акад. АІН України
Н.В. Лебіга
Національний університет
харчових технологій*

ВИЗНАЧЕННЯ МАГНІЮ У ВИГЛЯДІ РІЗНОЛІГАНДНОГО КОМПЛЕКСУ З N-БЕНЗОЇЛ- ФЕНІЛГІДРОКСИЛАМІНОМ ТА ЕРІОХРОМЧОРНИМ Т

Запропонована реакція визначення магнію у вигляді різнолігандного комплексу з N-бензоїлфенілгідроксиламіном (БФГА) і еріохромчорним Т (ЕХЧ-Т). Можливість утворення різнолігандних комплексів використовують для визначення і відокремлення елементів, оскільки при цьому збільшується чутливість та селективність фотометричних реакцій.

Серед різноманітних сполук цього типу все частіше застосовуються комплекси, утворені іонами металів, металохромними індикаторами і N-вмісними органічними реагентами. Зазначені сполуки представляють інтерес як для визначення металів, так і лігандів.

Одним з найпоширеніших металохромних індикаторів є еріохромчорний Т, який застосовується для фотометричного визначення металів, в тому числі і магнію. Для запобігання недоліків утворення бінарних комплексів (Me-Ind) поєднують прийом фотометричного визначення з екстракційним відокремленням.

Ми вивчили умови взаємодії компонентів Mg-БФГА-ЕХЧ Т і запропонували дану реакцію для екстракційно-фотометричного визначення мікрокількостей магнію. Метод дає можливість визначати магній в присутності кальцію.

Ключові слова: *комплексометрія, металохромні індикатори, спектрофотометричне визначення магнію, біометали*

В організмі людини знаходиться біля 90 елементів. Частина з них має дуже istotne значення для життєдіяльності організму. Це, так звані «метали життя» або біометали [1].

Магній є одним із біометалів. У тканинах дорослої людини міститься біля 25 г металу — велика частина у комбінації з фосфатами, 1/5 — у комбінації з білками.

Магній каталізує реакції перетворення їжі у механічну та теплову енергію, в енергію мозку. Він входить до складу хлорофілу, який поглинає сонячну енергію, та за допомогою неї перетворює CO₂ і воду у складні органічні речовини (цукор, крохмаль та ін.), які необхідні для харчування людини та тварини. Без хлорофілу не було б життя, а без магнію не було б хлорофілу (в останньому міститься 2 % цього елементу).

Для технологів-харчовиків питання контролю вмісту магнію, проблема його визначення, залишається актуальною.

Арбітражним методом аналізу харчових продуктів є атомна абсорбція. Для поточних досліджень використовують комплексометричне титрування. Але цей метод застосовується для порівняно великого вмісту магнію. Розвиваються також і фотометричні методи визначення магнію. Фотометрування забарвлених комплексів магнію рекомендується для аналізу рослинних об'єктів, ґрунтових витяжок. При цьому застосовують реагенти — магнезон ІРЕА, 8-оксихінолін, титановий жовтий, хіналізарин, еріохромчорний Т, метилтимоловий синій.

Широке застосування при цьому отримали органічні барвники кислотного типу, які внаслідок наявності хелатних угруповань утворюють забарвлені комплекси

з іонами металів. Ці реагенти використовуються як металохромні індикатори у комплексонометрії і в спектрофотометричному аналізі [2].

Застосування металохромних індикаторів у спектрофотометричному аналізі супроводжується низкою труднощів [3]: а) у багатьох випадках закон Бера діє в досить обмежених діапазонах концентрації металів; б) при збільшенні концентрації реагенту його доля у комплексі зростає, при цьому знижується контрастність реакції; в) потім реакції типу, який ми розглядаємо, недостатньо специфічні. Останнє пов'язано з тою обставиною, що металохромні індикатори застосовуються для визначення як хромофорних, так і не хромофорних металів, оскільки зміна забарвлення обумовлена зміною рівней реагенту, а не металу; г) крім того, бінарні комплекси часто існують у вигляді колоїдних розчинів чи утворюють плівки, що заважає фотометруванню; д) крім перерахованих недоліків, слід відзначити, що у багатьох випадках колір відповідних сполук розвивається повільно.

Більшості з названих недоліків можна уникнути, поєднуючи фотометричне визначення з екстракційним відокремленням. Для покращення екстракційних якостей у систему вводять ще один чи декілька реагентів. З цією метою використовують різноманітні аміни, фосфоровмісні органічні реагенти, карбонові кислоти та ін. Численні дослідження свідчать, що в таких багатокомпонентних системах утворюються різнолігандні комплекси (РЛК) [4]. При цьому зростає чутливість реакції, її вибірковість, часто покращуються екстракційні властивості, підвищується стійкість забарвлення у часі.

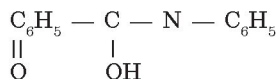
В якості другого ліганду, який вводять у систему метал - металохромний індикатор, використовуються також хелатоутворюючі органічні реагенти, які мають самостійні аналітичні значення, такі як N-бензоїлфенілгідроксиламін (БФГА), 8-оксихінолін та ін.

У даній роботі розглядається взаємодія металохромного індикатора еріохромчорного-Т (ЕХЧ-Т) та N-бензоїлфенілгідроксиламіну (БФГА) з іонами магнію.

Задача визначення магнію, особливо при сумісній присутності з кальцієм, часто зустрічається під час контролю харчових виробництв, аналізі води та ін.

Одним із найбільш чутливих реагентів для фотометричного визначення магнію є еріохромчорний-Т (ЕХЧ-Т), який являє собою 1-окси-2-нафтилазо-2-окси-5-нітро-4-нафталінсульфову кислоту. В лужних розчинах (при рН=10) реагент дає з магнієм розчинні червоні сполуки. При $\lambda=520$ нм молярний коефіцієнт світлопоглинання дорівнює $2 \cdot 10^4$. Спектрофотометричному визначенню магнію з еріохромчорним-Т (ЕХЧ-Т) заважають багато елементів, в тому числі й кальцій.

Ми задались метою підвищити селективність даної реакції введенням у систему третього компонента - N-бензоїлфенілгідроксиламіну (БФГА). Цей реагент широко застосовується в аналітичній практиці як для гравіметричного визначення металів, так і у багаточисельних методиках екстракційного відокремлення:



Отже, ми намагалися з'єднати особливості цих двох реагентів: світлопоглинання комплексу магнію з еріохромчорним-Т та здатність до екстракції хелату з N-бензоїлфенілгідроксиламіном, щоб отримати забарвлений комплекс, що екстрагується, та в подальшому сполучити екстракційне відокремлення зі спектрофотометричним визначенням. Аналогічні системи з БФГА та деякими металохромними індикаторами раніше були використані для визначення, наприклад, титану [5].

В роботі використали: $2 \cdot 10^{-4}$ м розчин MgSO_4 , $2 \cdot 10^{-4}$ м розчин ЕХЧ-Т, який готували розчиненням наважки в амонійному буфері з рН = 10. $1 \cdot 10^{-3}$ м розчин БФГА готували розчиненням точної наважки препарату у бутанолі.

Оптичну густину вимірювали на фотоелектроколориметрі КФК-3 та КФК-2 у кюветі 1 см. Розчином порівняння був бутанол. Крім цього, паралельно знімалася холоста проба.

Досліди проводили таким чином: до 1 мл розчину солі магнію додавали 1 мл розчину ЕХЧ-Т та 8 мл аміачного буферу з рН = 10. Потім додавали $1 \cdot 10^{-3}$ м розчину БФГА в бутанолі та екстрагували протягом 5 хв. Після розшарування фаз зливали органічний шар у кювету 1 см та вимірювали оптичну густину при $\lambda = 540$ нм.

Було вивчено вплив концентрації БФГА, ЕХЧ-Т, а також рН на екстракцію різнолігандного комплексу. Результати цих досліджень представлені на рис. 1 та 2.

На рис. 1 приведена залежність світлопоглинання екстрактів комплексів магнію від концентрації ЕХЧ-Т. Було встановлено, що для повного зв'язування 1 мл $2 \cdot 10^{-4}$ М магнію необхідно (1,0 — 1,5) мл $2 \cdot 10^{-4}$ М розчину ЕХЧ-Т. Оптимальна екстракція РЛК спостерігається при застосуванні 1 мл 10^{-3} М БФГА.

Вивчення впливу рН на утворення забарвленого комплексу показало, що максимальне його утворення має місце при рН = 10 — 11 (рис. 2, крива 1). Крива 2 характеризує залежність світлопоглинання від концентрації БФГА.

Зменшення інтенсивності поглинання бутанольних екстрактів РЛК магнію при концентраціях БФГА, які відрізняються від оптимальних, пояснюється різними причинами. Ліва гілка кривої залежності оптичної густини від концентрації БФГА відображає неповну екстракцію внаслідок низької концентрації БФГА, про що свідчить синє забарвлення водної фази. Зменшення ж оптичної густини при високих концентраціях БФГА обумовлено, очевидно, конкуруючою дією БФГА по відношенню до ЕХЧ-Т. Водна фаза при цьому безбарвна.

Таким чином, при роботі з таким потужним хелатоутворюючим реагентом як БФГА треба ретельно підбирати концентраційні умови. Необхідно пам'ятати, що у системі Mg — БФГА — ЕХЧ-Т спостерігається чи конкуруюча дія цих лігандів, чи їх кооперація. Ефект кооперації має місце при невеликих концентраціях БФГА, а перебільшення оптимальних концентрацій його призводить до руйнування забарвленого складного комплексу та утворенню безбарвного N-бензоіл-фенілгдроксиламіна магнію. Цю систему можливо використати для вивчення стійкості комплексу за допомогою метал-індикаторного методу [6].

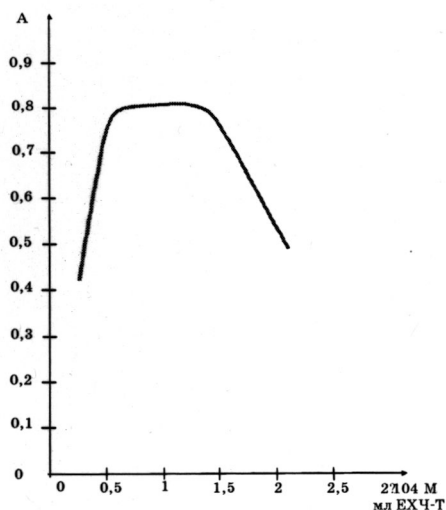


Рис. 1. Залежність світлопоглинання екстрактів РЛК магнію від концентрації ЕХЧ-Т

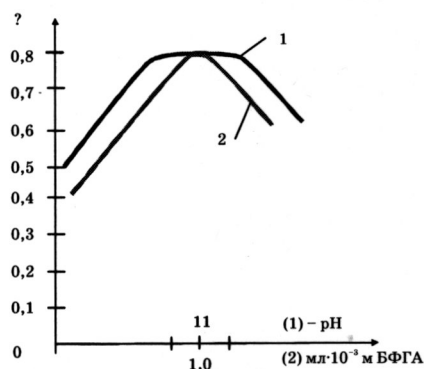


Рис. 2. Залежність світлопоглинання екстрактів комплексу Mg — БФГА — ЕХЧ-Т від рН (1) і концентрації БФГА (2)

Отже, для повного зв'язування $4 \cdot 10^{-5}$ моль/л магнію у РЛК комплекс необхідно $(4-12) \cdot 10^{-5}$ моль/л ЕХЧ-Т та $1 \cdot 10^{-3}$ моль/л БФГА.

Для побудови калібрувального графіку вимірювали світлопоглинання забарвлених розчинів з різною концентрацією магнію. Графік залежності оптичної густини від концентрації магнію являє собою пряму лінію. Закон Бера діє для концентрації Mg^{2+} від $4 \cdot 10^{-6}$ до $4 \cdot 10^{-5}$ моль/л. Молярний коефіцієнт світлопоглинання дорівнює $2,5 \cdot 10^4$.

Було встановлено, що в оптимальних умовах утворення комплексу магнію з ЕХЧ-Т комплекс кальцію з ЕХЧ-Т руйнується. Таким чином, даним методом можливо проводити визначення магнію у присутності кальцію.

Висновки. Показано, що в лужних середовищах бутанол вилучає магній у вигляді різнолігандного комплексу з еріохромчорним-Т (ЕХЧ-Т) та N-бензоїлфенілгідроксиламіном (БФГА). При $\lambda = 540$ нм молярний коефіцієнт світлопоглинання складає $2,5 \cdot 10^4$. Закон Бера діє для концентрації магнію в межах $(4 \cdot 10^{-6} - 4 \cdot 10^{-5})$ моль/л.

Для повного вилучення $4 \cdot 10^{-5}$ моль/л магнію при рН = 11 необхідно $(4 - 12) \cdot 10^{-5}$ моль/л еріохромчорного-Т (ЕХЧ-Т) та $2 \cdot 10^{-4}$ моль/л N-бензоїлфенілгідроксиламіну (БФГА). В цих самих умовах комплекс кальцію з еріохромчорним-Т (ЕХЧ-Т) руйнується, що наперед обумовлює можливість визначення магнію у присутності кальцію. Такі комбінації часто зустрічаються під час контролю харчових виробництв.

ЛІТЕРАТУРА

1. Яцимирский К.Б. Введение в биоорганическую химию. — К.: Наукова думка, 1976, 144 С.
2. Хольцбехер З., Дивиш Л. и др. Органические реагенты в неорганическом анализе. — М.: Мир, 1979, 752 С.
3. Штокало М.Й., Коваленко С.М., Шляханова Г.С. Наукові праці УДУХТ, № 9, 2001, с. 39.
4. Пилипенко А.Т., Тананайко М.М. Разнолигандные и разнометалльные комплексы и их применение в анализе. — М.: Химия, 1983. — 222 с.
5. Пилипенко А.Т., Шпак Э.А., Зульфигаров О.С. // Зав. лаб. 40, 1974, с. 241.
6. Бабко А.К., Штокало М.И. Металл-индикаторный метод изучения комплексов в растворе. — К.: Наукова думка, 1969. — 71.

М.Й. Штокало,
Н.В. Лебига

Определение магния в виде разнолигандных комплексов с п-бензоилфенилгидроксиламином и эриохромчорным Т

Предложенная реакция определения магния в виде разнолигандных комплексов с N-бензоилфенилгидроксиламином (БФГА) и эриохромчорным Т (ЭХЧ-Т). Возможность образования разнолигандных комплексов используют для определения и разделения элементов, поскольку при этом увеличивается чувствительность и селективность фотометрических реакций.

Среди различных соединений этого типа все чаще применяются комплексы, образованные ионами металлов, металлохромными индикаторами и N-содержащими органическими реагентами. Указанные соединения представляют интерес как для определения металлов, так и лигандов.

Одним из самых распространенных металлохромных индикаторов является эриохромчорный Т, который применяется для фотометрического определения металлов, в том числе и магния. Для предотвращения недостатков образования бинарных комплексов (Me-Ind) сочетают прием фотометрического определения экстракционным отделением.

Мы изучили условия взаимодействия компонентов Mg-БФГА-ЭХЧ Т и предложили эту реакцию для экстракционно-фотометрического определения микроколичеств магния. Метод дает возможность определять магний в присутствии кальция.

Ключевые слова: комплексонометрии, металлохромные индикаторы, спектрофотометрических определения магния, биометаллы

M.I. Shtokalo, N.V. Lebiga

Measurement of the magnesium in the form of different-ligand complex with n-benzoylphenylhydroxylamine and eriochromeblack T

The reaction of magnesium identification in the form of mixed-ligand complex with N-benzoyl-phenyl-hydroxylamine (BFHA) and eriochrome black T (ECHB-T) is proposed. The possibility of mixed-ligand complexes formation is used for identification and separation of elements, since this increases sensitivity and selectivity of photometric reactions.

Among the various compounds of this type of complexes the mostly used are the ones, which are formed by metal ions, metal-chrome indicators and N-containing organic reagents. The mentioned compounds are of interest for identification of metals as well as of ligands.

One of the most common metal-chrome indicators is eriochrome black T, which is used for photometric identification of metals, including magnesium. To prevent the drawbacks of formation of binary complexes (Me-Ind) the photometric identification method is combined with extraction separation.

We have studied the conditions of Mg-BFHA-ECHB-T components interreacting and offered this reaction for the extraction-photometric identification of microamounts of magnesium. The method enables to identify magnesium in the presence of calcium.

e-mail: jimp@ukr.net

Надійшла до редколегії 30.05.2011 р.

УДК 664.1.03

*Н.А. Гусятинська,
д-р техн. наук
А.А. Ліпцу, д-р техн. наук
Н.М. Романченко
Національний університет
харчових технологій*

УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБУ ОЧИЩЕННЯ КЛЕРОВОК ТРОСТИННОГО ЦУКРУ- СИРЦЮ

Розроблено спосіб очищення клеровки тростинного цукру-сирцю, що передбачає повернення суспензії вапнокарбонізаційного осаду на стадію розчинення тростинного цукру — сирцю та обробку клеровки коагулянтном.

Ключові слова: тростинний цукор-сирець, очищення, коагулянт, вапнокарбонізаційний осад.

Альтернативним способом збільшення обсягів виробництва білого цукру в Україні є переробка тростинного цукру-сирцю. Ефективність переробки цукру-сирцю в значній мірі залежить від його якості [1 — 3]. Тростинний цукор-сирець, окрім сахарози (95...98 %), містить ряд нецукрів, таких як: редукувальні речовини, мінеральні сполуки, речовини колоїдної дисперсності та ін. Ці речовини спричиняють підвищення забарвленості клеровок і впливають на технологічні процеси, погіршуючи якість готової продукції [4, 5]. Найбільш поширеними способами очищення клеровки тростинного цукру-сирцю є одно — і двоступенева вапнокарбонізація [1, 2, 4, 6].

Підвищення вимог до якості готової продукції і необхідність зниження її собівартості вимагає вирішення ряду технологічних завдань, в тому числі, й питання зменшення приросту вмісту барвних речовин і видалення їх з цукрових розчинів [5, 7]. Необхідно зазначити, що барвні речовини представляють собою складну систему органічних сполук [5].

Експериментальні дослідження свідчать про недостатньо високу ефективність вапнокарбонізаційного очищення. Так, підвищення ефекту очищення клеровки тростинного цукру-сирцю досягається при витратах гідроксиду кальцію понад 4 % СаО до маси цукру-сирцю [3, 6]. Проте, збільшення витрат вапна призводить до труднощів утворення карбонату кальцію під час карбонізації клеровок. Одним із методів інтенсифікації процесу очищення клеровки тростинного цукру — сирцю є використання додаткових реагентів [2, 4, 7].

Метою нашої роботи є дослідження процесу очищення клеровки тростинного цукру-сирцю з використанням додаткових сорбентів і коагулянтів. Для досліджень нами обрано наступні реагенти: адсорбент — вапнокарбонізаційний осад та коагулянт — основний сульфат алюмінію.

Відомо [7], що відділений після вапнокарбонізаційного очищення клеровки осад має адсорбційні властивості, що пояснюється особливостями адсорбції нецукрів карбонатом кальцію в процесі карбонізації.

Експериментально встановлено (рис. 1), що в разі повернення вапнокарбонізаційного осаду у вихідну клеровку перед її вапнуванням відбувається додаткове видалення нецукрів та знебарвлення вихідної клеровки. При збільшенні кількості осаду ефект знебарвлення зростає, проте необхідно зазначити, що у промислових умовах ця величина обмежена витратами вапна на очищення клеровки і становить в середньому 4 — 6 % до маси клеровки. За цих умов ефект знебарвлення становить в середньому 25...32 %. При витратах вапнокарбонізаційного осаду 8...16 % до маси клеровки ефект знебарвлення підвищується до 35...45 %.

© Н.А. Гусятинська, А.А. Ліпцу, Н.М. Романченко, 2012

Таким чином, застосування вапнокarbonізаційного осаду для додаткового очищення клеровки тростинного цукру-сирцю до вапнування та carbonізації сприяє видаленню барвних речовин та можливості зменшення витрат вапна. Проте, таке очищення є недостатнім щодо одержання клеровок вищої якості. Тому нами проведені дослідження щодо застосування додаткових реагентів, зокрема — коагулянту основного сульфату алюмінію, в процесі очищення клеровок.

Коагуляційні властивості основного сульфату алюмінію обумовлені його здатністю до утворення при гідролізі полімерних гідроксокомплексів, які мають високий позитивний заряд, що призводить до перебігу процесів гетерокоагуляції найбільш вискодисперсних часток і адсорбції розчинних органічних речовин на поверхні міцел гідроксокомплексів алюмінію [8].

Клеровка тростинного цукру-сирцю являє собою багатокомпонентну систему, до складу нецукрів якої входять, як низькомолекулярні, так і високомолекулярні сполуки, а також речовини в колоїдному стані. Тому механізм взаємодії основного сульфату алюмінію з даним комплексом нецукрів є складним і полягає в адсорбції, взаємній коагуляції, реакціях іонного обміну та осадження. Більшість нецукрів, що входять до складу тростинного цукру-сирцю, мають негативний заряд, у той час як гідроксокомплекс алюмінію — позитивний заряд. Коагуляція міцел гідроксиу алюмінію і їх осадження разом з адсорбованими на поверхні колоїдними домішками відбувається під дією складної суміші електролітів, присутніх у клеровці цукру-сирцю. Крім того, у системі при гідролізі основного сульфату алюмінію, утворюються сульфат — іони (SO_4^{2-}), що мають, відповідно до ряду Гофмейстера, високу висолюючу дію, тому, одночасно, утворюються нерозчинні сполуки, які видаляються в процесі очищення.

На рис. 2 представлені результати експериментальних досліджень впливу основного сульфату алюмінію, як додаткового реагенту, що вводиться перед очищенням клеровки тростинного цукру-сирцю вапнуванням та carbonізацією, на технологічні показники, а саме — забарвленість очищеної клеровки. Необхідно зазначити, що оптимальні витрати коагулянту становлять 0,012...0,016 % до маси клеровки.

Для розроблення оптимального способу очищення необхідно враховувати сукупний вплив всіх трьох факторів (витрати вапна — carbonізаційного осаду, основного сульфату алюмінію та вапна) на основні показники процесу очищення клеровки тростинного цукру-сирцю.

Таким чином, як основні фактори, що впливають на процес очищення клеровки тростинного цукру-сирцю були прийняті наступні:

— витрати вапна — carbonізаційного осаду, на очищення клеровки тростинного цукру-сирцю, % до маси клеровки тростинного цукру-сирцю, (x_1);



Рис. 1. Залежність ефекту знебарвлення клеровки тростинного цукру-сирцю від витрат вапна — carbonізаційного осаду

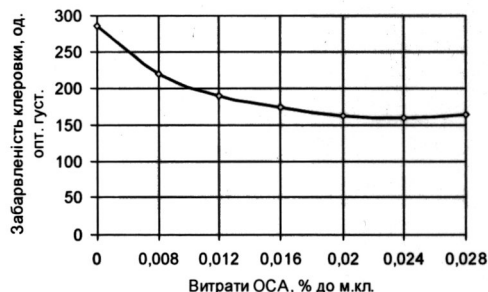


Рис. 2. Залежність забарвленості очищеної клеровки тростинного цукру-сирцю від витрат основного сульфату алюмінію

– витрати ОСА на очищення клеровки тростинного цукру-сирцю, % до маси клеровки тростинного цукру-сирцю, (x_2);

– витрати СаО на очищення клеровки тростинного цукру-сирцю, % до маси клеровки тростинного цукру-сирцю, (x_3).

Інші фактори впливу вважаються постійними. Розв’язання задачі оптимізації передбачає розроблення математичної моделі, що визначає залежність вихідних параметрів (функцій відгуку) процесу від вхідних параметрів (факторів). Математичні моделі, одержані при дослідженні технологічних об’єктів, дозволяють вирішувати ряд завдань, серед яких особливе місце займає задача пошуку оптимальних параметрів досліджуваного процесу. Тому, метою подальших досліджень було отримання математичної моделі, яка б описувала емпіричну залежність вихідних технологічних показників, а саме — ефекту очищення та забарвленості клеровки тростинного цукру-сирцю від вищезазначених факторів.

Для реалізації поставленої задачі нами був обраний рототабельний план другого порядку. Експеримент здійснювали за певним планом — попередньо складеним оптимальним алгоритмом зміни факторів, реалізація якого дозволяє встановити комплексний вплив на стан об’єкта дослідження.

Дослідження проводились за наступним способом. Одержували клеровку тростинного цукру — сирцю з вмістом сухих речовин 50...56 %, обробляли її вапнянокарбонізаційним осадом у кількості, що відповідає плану експерименту в межах 2...12 % до маси клеровки. Після перемішування, протягом 5...7 хв, відділяли осад та обробляли клеровку відповідною кількістю основного сульфату алюмінію в межах 0,005...0,025 %. Подальше очищення клеровки проводили за типовим способом з витратами вапна 1,5...4 % СаО до маси цукру-сирцю. Після фільтрування одержували очищену клеровку.

Для досліджень використовували цукор-сирець, вихідна клеровка якого, відповідає наступним технологічним показникам якості: чистота — 96,3 %, забарвленість — 685,7 од. опт. густ.

Результати експериментальних досліджень були оброблені за допомогою пакету прикладних програм Mathcad Professional та одержані наступні рівняння локальних критеріїв оптимізації (в натуральних значеннях факторів):

— ефект очищення, %:

$$f1(x_n) = 55,8 + 0,246 \cdot x_1 + 268 \cdot x_2 + 4,28 \cdot x_3 - 3,48 \cdot x_1 \cdot x_2 - 15,1 \cdot x_2 \cdot x_3 - 2,98 \cdot 10^3 \cdot x_2^2 - 0,529 \cdot x_3^2 \quad (1)$$

— забарвленість очищеної клеровки тростинного цукру-сирцю, од. опт. густини (ICUMSA):

$$f2(x_n) = 259,9 - 3,519 \cdot x_1 - 9857 \cdot x_2 + 1,523 \cdot x_3 + 15,97 \cdot x_1 \cdot x_2 - 269,8 \cdot x_2 \cdot x_3 + 1,699 \cdot 10^5 \cdot x_2^2 - 0,2848 \cdot x_3^2 \quad (2)$$

Відносна похибка отриманих рівнянь знаходиться в межах допустимих значень. Для вирішення задачі оптимізації процесу очищення клеровки тростинного цукру-сирцю був обраний узагальнений критерій оптимізації:

$$F = \prod_{i=1}^n f_i(x)^{\lambda_i} \rightarrow \max \quad (3)$$

де $f_i(x)$ — локальні критерії оптимальності в безрозмірній формі; λ_i — вагові коефіцієнти.

В результаті вирішення оптимізаційної задачі було визначено, що найкращі результати очищення клеровки тростинного цукру — сирцю досягаються за способом очищення із застосуванням повернення вапна — карбонізаційного осаду, обробки основним сульфатом алюмінію (0,008...0,016 % до м.к.л.) та гідроксидом кальцію (2...3 % CaO до м.к.л.). За цих умов забарвленість очищеної клеровки зменшується на 25...40 %, вміст редуковувальних речовин на 10...15 %, що сприяє підвищенню чистоти клеровки на 0,4...0,6 од.

Нами проведені порівняльні дослідження розробленого способу [9] та типового способу очищення клеровки тростинного цукру — сирцю.

Результати досліджень представлені у вигляді графічних залежностей (рис. 3, 4) чистоти та забарвленості очищених клеровок, одержаних за різними способами, від витрат вапна (% CaO).

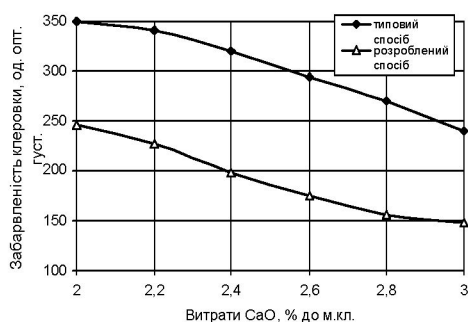


Рис. 3. Залежність забарвленості клеровки від витрат вапна за типового та розробленого способів очищення

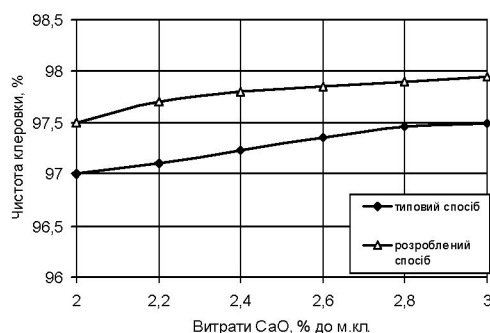


Рис. 4. Залежність чистоти клеровки від витрат вапна за типового та розробленого способів очищення

Отже, за результатами проведених досліджень можна зробити висновок, що застосування розробленого способу сприятиме підвищенню чистоти очищеної клеровки на 0,4...0,6 од., зменшенню забарвленості на 30...45 % та відповідно зменшенню витрат вапна на 0,5...1,0 % до маси цукру — сирцю.

Для реалізації запропонованого способу очищення використовується типова технологічна схема з деякими змінами. Тростинний цукор — сирець надходить у клерувальну мішалку, де розчиняється водою після промивання осаду до вмісту сухих речовин 50...56 %; у клерувальну мішалку повертають також вапнокарбонізаційний осад. Одержана клеровка нагрівається до температури 85 °C у підігрівнику та відділяється від осаду. Відділений осад знецукрюється за допомогою промивної води, після чого виводиться з виробництва, а промивна вода повертається на станцію клерування тростинного цукру — сирцю.

Фільтрована клеровка надходить у збірник — мішалку, де обробляється коагулянтном основним сульфатом алюмінію в кількості 0,008...0,016 % до маси клеровки. Для розчинення коагулянту використовують збірник — мішалку. Після цього клеровка надходить в апарат гарячого вапнування, де обробляється гідроксидом кальцію у кількості 2...3 % CaO до маси цукру — сирцю. Після вапнування клеровка тростинного цукру — сирцю обробляється карбонізаційним газом у карбонізаторах та надходить на фільтрування. Під час фільтрування одержують очищену клеровку та вапнокарбонізаційний осад. Очищена клеровка надходить у продуктове відділення, а осад, у вигляді суспензії, повертається у клерувальну мішалку.

Висновки. На основі експериментальних досліджень та математичної обробки одержаних результатів розроблено спосіб та визначено оптимальні параметри очищення клеровки тростинного цукру — сирцю, що передбачає повернення вапнокарбонізаційного осаду на стадію розчинення тростинного цукру — сирцю та обробку клеровки основним сульфатом алюмінію у кількості 0,008...0,016 % до маси клеровки.

Реалізація запропонованого способу забезпечить підвищення чистоти очищеної клеровки на 0,4...0,6 од., зменшення забарвленості на 30...45 % та відповідно зменшення витрат вапна на 0,5...1,5 % до маси цукру — сирцю.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бугаенко И.Ф., Чернышева Н.А. Технология производства сахара из сырца. — М.: Союзроссахар, 2002. — 296 с.
2. Бугаенко И.Ф. Повышение эффективности переработки тростникового сахара — сырца. — М.: Теллер, 1999. — 67 с.
3. Сапронов А.Р., Вовк Г.А., Кривовоз Б.Г., Эльвад Ясир Ибрахим Оптимальная переработка сахара — сырца. // Сахар, 2006. — № 6. — С. 48 — 49.
4. Сапронов А.Р. Технология сахарного производства. — М.: Колос, 1998. — С. 366 — 393.
5. Егорова М.И., Чугунова Л.С., Иванова Л.В. Поведение красящих веществ при очистке клеровки сахара — сырца. // Сахар, 2000. — № 3. — С. 26 — 27.
6. Лосева В.А., Ефремов А.А., Кириллов Н.В., Ширяева М.Н. Очистка тростникового сахара — сырца с уменьшенным расходом извести. // Сахар, 2007. — № 5. — С. 31 — 32.
7. Теличук Л.К., Липец А.А. Оптимальные параметры обесцвечивания сиропов рафинадного производства дефекосатурационным осадком// Пищевая промышленность, 1985. — № 3. — С. 24 — 26.
8. Запольский А.К. Коагулянты и флокулянты в процессах очистки воды / А.К. Запольский, А.А. Баран/ — Л.: Химия, 1987. — 208 с.
9. Патент України № 53256. Спосіб очищення клеровки тростинного цукру — сирцю/ Гусятинська Н.А., Липец А.А., Романченко Н.М., Пустовіт А.С. — Бюл. № 18, Опубл. 27.09.2010.

*Н.А. Гусятинская, А.А. Липец,
Н.М. Романченко*

Усовершенствование способа очистки клеровок тростникового сахара — сырца

Разработано способ очистки клеровки тростникового сахара — сырца, который предполагает возврат суспензии известковокарбонизационного осадка на стадию растворения тростникового сахара — сырца и обработку клеровки коагулянтном.

Ключевые слова: тростниковый сахар — сырец, очистка, коагулянт, известковокарбонизационный осадок.

*N. Gusiatska, A. Lipets,
N. Romanchenko*

The improving method for cleaning of cane sugar—raw syrup

The method for cleaning of cane sugar — raw syrup is developed. According to this method the suspension of sediment after liming — carbonation is returned to the stage of sugar — raw dissolution and treatment of the syrup by coagulant.

On the basis of experimental studies and mathematical processing of the results and developed a way to determine the optimal treatment parameters syrup of raw cane sugar, which provides for the return of liming — carbonation sludge at the stage of dissolution of raw sugar and syrup processing of basic aluminum sulfate in an amount of 0.008...0.016% by weight of syrup.

Key words: cane sugar — raw, purification, coagulant, sediment of liming — carbonation.

e-mail: Ngusyatinska@ukr.net

Надійшла до редколегії 14.12.2011 р.

УДК 637.5.04/.07: 637.52: 613.281

*С.В. Іванов,
д-р. хім. наук, проф.
В.М. Пасічний,
канд. техн. наук, доц.
Національний університет
харчових технологій*

**ЕФЕКТИВНІСТЬ БІЛОКВІСНИХ
ТА БЕЗБІЛКОВИХ НАПОВНЮВАЧІВ
У ТЕХНОЛОГІЯХ М'ЯСНИХ
ТА М'ЯСОМІСТКИХ ПРОДУКТІВ**

В статті дана оцінка м'ясних та м'ясомістких продуктів та представлено підходи, щодо забезпечення їх якості при варіаційному комбінуванні технологічних прийомів підготовки сировини.

Досліджено і систематизовано технологічні характеристики основної м'ясної сировини і курячого м'яса в помірних умовах теплового оброблення, за наявності в системі харчових солей.

Доведено, що ефективна стабілізація технологічних характеристик фаршів з використанням харчових добавок, в умовах теплового оброблення різної інтенсивності, залежить від складу харчових композицій і може коригуватись за допомогою білоквісних та безбілкових наповнювачів і харчових добавок.

Ключові слова: технологія, м'ясні, м'ясомісткі продукти, комбінування, буферна ємність, білкові наповнювачі, гідролоїди, текстурати, помірний нагрів.

В сучасній технології виробництва продуктів м'ясопереробної галузі використовується широкий клас речовин і технологічних прийомів, які дозволяють ефективно корегувати якість м'ясної сировини, стабілізуючі її якість [2].

Ефективність технологічного впливу при використанні харчових добавок в значній мірі буде залежати від вхідних технологічних характеристик сировини, можливості корегування її технологічних і структурно-механічних властивостей (СМВ) на етапах виробництва.

Розроблення технологій м'ясних і м'ясомістких продуктів передбачає: створення вхідної моделі показників якості основної сировини, фаршевої (паштетної) емульсії, готового продукту; врахування особливості технології виготовлення (ферментація, соління, підготовка не м'ясних фабрикатів, складання рецептури, теплове оброблення), визначення необхідності у використанні технологічних добавок і вибір методів оброблення технологічних фабрикатів, а також можливості корегування технологічних режимів виробництва.

Величина корегування технологічних режимів залежить від сумісності факторів, які здатні забезпечити фабрикату відповідність м'ясопродуктів вимогам стандартів за показниками безпечності.

Вплив технологічних режимів на якісні показники м'ясопродуктів - втрати при термообробці вологи і поживних речовин, ступінь денатурації та часткового гідролізу білку і жиру, комплекс органолептичних характеристик залежать від виду сировини, що використовується, лабільності її білків до нагрівання, зміни рН, умов і часу зберігання.

У м'ясних та м'ясомістких продуктах технологічні можливості, щодо структурування готового продукту, підвищуються завдяки корегуванню стану його подрібнення і наявності достатньої кількості формуючих текстуру наповнювачів [2, 3, 5].

Для отримання збалансованих за поживною і харчовою цінністю комбінованих м'ясопродуктів з максимальним виходом і рентабельністю необхідно мати не тільки вхідні дані по волозі, жирності і рН основної вхідної сировини, але й вихідні параметри

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

консистенції фаршу його: ВЗЗ_a, пластичність, лабільність і сумісність рецептурних складових до умов проведення теплових процесів.

Тому розроблення стабільних за якістю продуктів передбачає вирішення комплексу технологічних задач:

– організацію рівноцінної заміни основної сировини, вибор типів білоквмісного наповнювача (поліпшувачів), що вводяться в систему;

– адаптації технологічного процесу підприємства до заданої технологічної схеми;

– регламентації щодо введення стабілізаторів (харчових добавок і наповнювачів) з можливістю виробничої кореляції якості фабрикатів залежно від технологічних показників вхідної сировини;

– вирішення задачі посилення (стабілізації) смаку, кольору, забезпечення стандартизованого виходу продукту, його харчової і біологічної цінності, СМВ і органолептичних характеристик та відповідності вимог безпечності за мікробіологічними і токсико-епідеміологічними характеристиками.

Зміна буферної ємності (БЕ) фаршевої (паштетної) маси в процесі нагрівання і зміна її технологічних показників мають визначену кореляційну відповідність.

Тому маючи данні про характер змін рН, БЕ, СМВ основної м'ясної сировини, білоквмісних наповнювачів (БН) і гідроколідів, можливо передбачити (моделювати) їх вплив на стабільність показників м'ясопродуктів в подібних умовах проведення теплових процесів і визначити необхідність корегування показників за допомогою харчових добавок.

Для виявлення здатності м'яса та рослинних БН змінювати значення рН фаршевих систем при різних температурах досліджувалась їх власна БЕ за розробленою методикою [1].

На стадії підготовки проби, дослідний фабрикат в кількості 5...15 г. прогрівали протягом 5...15 хвилин сухим способом при температурі 40...55 °С, екстрагували водою або водним розчином з гідромодулем до фабрикату 1:5 — 1:10 при температурі 40...55 °С протягом 20...45 хвилин, фільтрували через знезолений фільтр та визначали БЕ по луку, шляхом титрування 0.005...0.01 н розчином гідроксиду калію або натрію і буферну ємність по кислоті, шляхом титрування 0.005...0.01 н. розчином соляної кислоти. Для визначення впливу температури нагріву паралельно проводили сухий нагрів та екстрагування при температурі 10...25 °С і температурах 45 та 75 °С. Для рослинної сировини в тих же умовах використовували гідромодуль 1:30.

Було виявлено, що БЕ м'яса і рослинних фабрикатів практично не залежить від впливу температурного оброблення, а визначається умовами підготовки сировинних фабрикатів. Для соленого м'яса і солоду бобових вона вища (таблиці 1 і 2).

Таблиця 1. Титруєма буферна ємність рослинної сировини.

| Температура екстрагування, °С | Кількість 0,01 н гідроксиду натрію на титрування, мл | | | | | |
|-------------------------------|--|----------------|-----------------------|-------------------|-------------|--------------------|
| | Концентрат гороху | Борошно гороху | Борошно солоду гороху | Соевий концентрат | Борошно сої | Борошно солоду сої |
| 20 | 1,6±0,12 | 1,2±0,10 | 0,8±0,10 | 1,8±0,14 | 0,9±0,10 | 1,4±0,10 |
| 45 | 1,8±0,15 | 1,0±0,10 | 1,5±0,11 | 2,0±0,15 | 0,9±0,10 | 1,5±0,11 |
| 75 | 1,8±0,15 | 1,1±0,10 | 1,5±0,10 | 2,2±0,15 | 0,9±0,10 | 1,5±0,11 |

Як видно з даних таблиці 2, введення кухонної солі сприяє стабілізації БЕ м'ясної сировини при прогріванні і порівняно з рослинними БН, в перерахунку на розведення, вище практично в тричі. Це частково пояснює збільшення пластичності комбінованих м'ясопродуктів при нагріві у випадку введення рослинних БН до рецептур м'ясних і м'ясомістких продуктів.

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Таблиця 2. Титруєма буферна ємність м'ясної сировини

| Температура екстрагування, °С | Кількість 0,01 н гідроксиду натрію на титрування, мл | | | | |
|-------------------------------|--|---------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| | Курятина несолена | Яловичина 1 сорту солена (2,5%) | Яловичина 1 сорту несолена | Свинина напівжирна несолена | Свинина напівжирна солена (2,5%) |
| 20 | 7,2±0,10 | 6,6±0,11 | 8,1±0,11 | 7,2±0,10 | 6,4±0,10 |
| 45 | 7,3±0,12 | 8,7±0,15 | 9,5±0,12 | 7,4±0,12 | 8,6±0,15 |
| 75 | 6,8±0,10 | 7,8±0,15 | 7,4±0,12 | 6,3±0,14 | 7,6±0,20 |

При нагріві сировини спостерігається зміщення рН в нейтральну сторону і титруєма лужна БЄ має тенденцію до збільшення, а кислотна до зменшення.

Окремо необхідно відмітити можливість корегування СМВ рослинних наповнювачів залежно від рівня їх гідратації та при нагріванні.

Рекомендуємий рівень гідратації рослинних наповнювачів визначається здатністю зв'язувати водну фазу в непрогрітому і прогрітому стані.

Дослідження ВЗЗ_а та пластичності гідратованих в однакових умовах білок-вмісних наповнювачів рослинного походження до та після нагріву виявили (табл. 3), що при прогріванні значення ВЗЗ рослинних паст, порівняно з непрогрітими збільшується, а пластичність зменшується. З даних видно, що значень ВЗЗ_а і пластичності соєвого концентрату вищі ніж у концентрату гороху до та після теплового оброблення, а у борошна бобових вищі ніж у борошна злакових культур. Текстуроване борошно злакових має вищі значення ВЗЗ, порівняно з не текстуваним, нижчі значення ніж концентрат і борошно бобових після теплового оброблення.

Таблиця 3. Характеристики гідратованих рослинних паст

| Вид сировини | Гідратація по воді | Не прогріті пасты | | | Прогріті пасты | | |
|---------------------------|--------------------|-------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------|----------------------|-----------------------------------|
| | | рН | ВЗЗ _а , % | Пластичність, см ² /кг | рН | ВЗЗ _а , % | Пластичність, см ² /кг |
| Борошно сої | 1:3 | 6,20 | 94,0 | 16,2 | 6,20 | 100 | 14,8 |
| Борошно гороху | 1:2 | 6,24 | 94,0 | 17,2 | 6,21 | 84,0 | 13,5 |
| Борошно кукурудзи | 1:1 | 6,28 | 67,0 | 10,9 | 6,24 | 74,6 | 9,99 |
| Борошно рису | 1:1 | 6,15 | 94,0 | 9,0 | 6,12 | 100,0 | 6,5 |
| Борошно рису текстуроване | 1:2 | 6,40 | 100,0 | 10,2 | 6,40 | 100,0 | 6,3 |
| Борошно рису текстуроване | 1:1 | 6,40 | 100,0 | 8,3 | 6,41 | 100,0 | 6,6 |
| Борошно ячменю | 1:1 | 6,10 | 92,0 | 16,0 | 6,05 | 94,7 | 12,0 |
| Борошно солоду сої | 1:3 | 6,40 | 90,6 | 19,6 | 6,39 | 78,5 | 18,2 |
| Борошно солоду сої | 1:2 | 6,45 | 92,5 | 18,4 | 6,44 | 81,0 | 17,0 |
| Борошно солоду сої | 1:1 | 6,43 | 95,4 | 16,8 | 6,38 | 85,0 | 13,0 |
| Борошно солоду гороху | 1:2,5 | 6,40 | 94,6 | 18,0 | 6,36 | 82,6 | 15,2 |
| Борошно солоду кукурудзи | 1:2 | 5,10 | 60,0 | 14,0 | 5,09 | 100,0 | 16,3 |
| Борошно солоду кукурудзи | 1:1 | 5,15 | 70,0 | 11,0 | 5,12 | 100,0 | 8,3 |
| Борошно солоду ячменю | 1:2 | 5,95 | — | — | 5,65 | — | — |
| Борошно солоду ячменю | 1:1 | 5,75 | 89,0 | 16,0 | 5,70 | 80,0 | 17,6 |
| Концентрат гороховий | 1:2 | 6,28 | 93,6 | 14,4 | 6,25 | 86,0 | 16,7 |
| Концентрат соєвий | 1:4 | 6,20 | 90,0 | 16,4 | 6,32 | 84,4 | 14,2 |
| Ізолят соєвий | 1:5 | 7,55 | 87,0 | — | 7,50 | 64,0 | 12,0 |
| Ізолят соєвий | 1:3 | 7,4 | 100,0 | — | 7,50 | 89,0 | 9,0 |

Така зміна ВЗЗ_a і пластичності при нагріванні пов'язані з хімічним складом даної сировини — вмістом білку та вуглеводним комплексом (крохмалю, декстринів) і їх здатності до гідролізу. В фаршевих (паштетних) емульсіях у виробництві ковбасних виробів та консервів для отримання оптимальних значень органолептичних показників готових виробів по консистенції і соковитості, а також стійкості структури фаршу і мінімізації частки відділеного бульйону (жиру) рівень ВЗЗ_a в готовому виробі повинен лежати в межах 70-85 %, що підтверджується як нашими дослідженнями, так даними ряду авторів [2, 3].

З урахуванням зміни ВЗЗ_a основної м'ясної сировини, яка може складати 15-40 % від початкового значення ВЗЗ_a емульсії на стадії підготовки і в процесі теплового оброблення БН виконують функцію формування текстури і зв'язування відділеної м'ясною сировиною вологи.

При цьому для забезпечення технологічної функціональності емульсії кінетика зміни ВЗЗ_a м'ясної сировини повинна компенсуватися здатністю наповнювачів втримувати відділену вологу. Дана умова забезпечується технологічними характеристиками наповнювачів до додаткового обводнення при нагріванні.

Таким чином важливим елементом стабілізації характеристик фаршевої (паштетної) емульсії у виробництві стає тип наповнювача і рівень його попередньої гідратації або кількість водної фази, що вводиться при складанні (емульгуванні) фаршу з використанням не гідратованих БН. Дана умова за результатами наших досліджень досягається при гідратації борошна злакових культур у співвідношенні 1:(1...1,5), текстурованого борошна злакових на рівні 1:(1,8...2,5), борошна і солоду бобових 1:(2,5...3,5), горохового концентрату 1:(3,0...3,5), концентрату сої 1:(3,5...4,5), соєвого ізоляту 1:(4,5...5,5).

Для підвищення здатності компенсувати рослинними БН рівень зменшення ВЗЗ_a фаршевої емульсії та стабілізації СМВ рослинні БН використовують в комплексі з гідроколоїдами [4]. Використання рослинних БН з гідроколоїдами дозволяє підвищення значення ВЗЗ_a до значення ізольованих білків з гідратацією 1:(5,0...5,5), при реальній можливій гідратації суміші рослинний наповнювач — гідроколоїд на рівні 1:(10,0...12,0), що вище традиційної гідратації вдвічі.

Висновки. Представлено матеріали, які дозволяють ефективно підбирати тип білоквмісних наповнювачів в залежності від необхідного рівня стабілізації технологічних показників м'ясних та м'ясомістких продуктів.

З врахуванням буферної ємності і технологічних характеристик м'ясної сировини та білоквмісних наповнювачів визначено оптимальні рівні гідратації наповнювачів рослинного походження для виробництва м'ясних та м'ясомістких продуктів, що виробляються з використанням помірного нагріву.

ЛІТЕРАТУРА

1. Декларативний патент, UA№62305A. Спосіб визначення буферної ємності фабрикатів / Пасічний В.М., Кремешна І.В., Жук І.З. Оpubл. 15.12.2003, Бюл. №12.
2. Жаринов А.И. Краткие курсы по основам современных технологий переработки мяса. — М.: Протени Технолоджиз Интернешнл, 1994. — 154с.
3. Производство мясной продукции на основе биотехнологии./ Лисицын А.Б., Липатов Н.Н., Кудряшов Л.С, Алексахина В.А. Под общей ред. академика Россельхозакадемии Липатова Н.Н. — М.: ВНИИМП, 2005. — 369 с.
4. Пасічний В.М., Сабадаш П.М. Розробка стабілізаційних систем для фаршевих емульсій. //Харчова промисловість № 6, 2008, С. 22 — 25.
5. Лисицын А.Б., Татулов Ю.В., Чернуха И.М., Миттельштейн Т.М. Мирова практика формирования качества мясного сырья и требования к нему перерабатывающей промышленности // Мясная индустрия. — 2001. — №9. — С. 6 — 9.

С.В. Иванов, В.Н. Пасичный

**Эффективность белоксодержащих и безбелковых наполнителей
в технологиях мясных и мясосодержащих продуктов**

В статье дана оценка мясных и мясосодержащих продуктов и представлено подходы, для обеспечения их качества при вариационном комбинировании технологических приемов подготовки сырья.

Исследовано и систематизировано технологические характеристики основного мясного сырья и куриного мяса в умеренных условиях тепловой обработки, при использовании в системах пищевых солей.

Доказано, что эффективность стабилизации технологических характеристик фаршей с использованием пищевых добавок, в условиях тепловой обработки разной интенсивности, зависит от состава пищевых композиций и может корректироваться с помощью белоксодержащих и безбелковых наполнителей, также пищевых добавок.

Ключевые слова: технология, мясные, мясосодержащие продукты, комбинирование, буферная ёмкость, белковые наполнители, гидроколоиды, текстураты, умеренный нагрев.

S.V. Ivanov, V. Pasichniy

**Efficiency of raw materials containing protein
and raw materials not containing protein in technologies
of meat products and products containing meat**

The article estimates meat products and products containing meat, presents the approaches for maintenance of their quality at a variation combination of processing methods of preparation of raw materials.

Technological characteristics of the basic raw meat and poultry meat in moderate conditions of heat treatment, with food salts availability in the system are studied and systematized.

It is proved that effective stabilization of technological characteristics of force-meat using food additives, under conditions of heat treatment of varying intensity, depends on the nutritional compositions and can be adjusted by raw materials containing protein and raw materials not containing protein and food additives.

Key words: technology, meat products, meat containing products, combining, buffer capacity, protein fillers, hydrocolloids, forming a texture, moderate temperature heating.

e-mail: Pasww1@ukr.net

Надійшло до редакції 16.03.2012 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*

К-МЕТОД ЕКСПРЕС-КОНТРОЛЮ ЗА БРОДІННЯМ ЯБЛУЧНОГО СУСЛА

На основі ареометричних і рефрактометричних вимірювань розроблено новий метод визначення вмісту етилового спирту і сухих розчинних речовин в суслах, виноматеріалах і винах. Цей метод потребує мало часу для проведення вимірювань, і тому його можна використовувати для експрес-контролю за бродінням сусла. Точність методу визначається точністю ареометричних і рефрактометричних вимірювань. Середня похибка об'ємної частки спирту становить 0,2 % об., а похибка вмісту сухих розчинних речовин дорівнює 0,1 %. Цей метод експериментально перевірявся в процесі бродіння яблучних виноматеріалів.

Ключові слова: ареометр, рефрактометр, концентрація, етиловий спирт, сухі розчинні речовини, екстракт.

Експрес-контроль бродіння сусла можна проводити ареометричним і рефрактометричними методами [1]. В ареометричному методі визначають густину сусла до бродіння і в процесі бродіння. За різницею цих густин визначають за формулами чи таблицею вміст етилового спирту і масу виброджених цукрів в 100 см³ об'єму сусла. За масою виброджених цукрів можна визначити зміну загального екстракту в процесі бродіння. В основі рефрактометричного методу лежить вимірювання рефрактометром показника заломлення світла до бродіння і в процесі бродіння сусла. На основі показань рефрактометра до початку бродіння і в процесі бродіння за формулами визначають об'ємну частку етилового спирту і масу виброджених цукрів.

В основі цих методів покладено той факт, що із розчинених 1 г цукрів в 100 см³ сусла в середньому утворюється 0,6 % об. спирту. Залежно від умов бродіння можливі відхилення від цього значення в межах від 0,59 до 0,64 % об. спирту, і тому із збільшенням вмісту спирту зростають абсолютні похибки [2].

У процесі бродіння сусла більш точно можна визначити вміст спирту і загальний екстракт, поєднуючи перегонку сусла з ареометричним чи рефрактометричними методами [1, 2]. Але перегонка сусла ускладнює вимірювання та потребує значних затрат енергії і часу.

Метою даної роботи була розробка нового методу контролю за бродінням сусла та якістю виноматеріалів і вин, який не потребує значних затрат енергії, має достатню точність і малий час вимірювань.

З яблук сорту Кальвіль сніговий одержували сік шляхом пресування в лабораторних умовах. Після пастеризації, за температури 85 °С впродовж п'яти хвилин, до соку додавали цукор-пісок або мед в такій кількості, щоб масова частка сухих розчинних речовин (СРР) була в межах 26 — 27 %, чого достатньо, щоб в кінці бродіння вміст спирту був близький до 15 % об. Сусло зброджували періодичним способом чистою культурою дріжджів L 29406 Best before:06/2005 oeroferm при температурі 20 °С. Масову частку сухих розчинних речовин загального екстракту у суслі визначали гравіметричним (ваговим) методом [3], а об'ємну частку спирту знаходили стандартним ареометричним методом [1, 2]. Показник заломлення світла вимірювали рефрактометром, а густину сусла визначали пікнометричним методом.

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

У плодово-ягідних соках основну масу сухих розчинних речовин складають цукри. Густина і показник заломлення решти сухих розчинних речовин близькі за значенням до цукрів, і тому з достатньою точністю за показаннями рефрактометра із шкалою для визначення концентрації цукру (рефрактометричний метод) чи за показаннями ареометра із шкалою для визначення концентрації цукру (ареометричний метод) можна визначати вміст сухих розчинних речовин. Шкалу для визначення концентрації цукру також називають шкалою відсотків сухих розчинних речовин за сахарозою чи просто шкалою сухих речовин. В суслі, яке бродить, є одночасно етиловий спирт і сухі розчинні речовини, тому фізичною моделлю сусла можна вважати водно-спиртово-цукровий розчин. Вміст спирту і сухих розчинних речовин не можна визначити окремо взятим рефрактометричним чи ареометричним методом, але це завдання можна розв'язати К-методом, який функціонально поєднує ареометричний і рефрактометричний методи.

В основі методу К-коефіцієнтів, чи просто К-методу, лежить той факт, що із збільшенням масової частки сухих розчинних речовин показник заломлення і густина сусла зростає, в той час як при збільшенні вмісту спирту показник заломлення зростає, а густина зменшується. Таким чином, при збільшенні концентрації спирту зростає різниця між показаннями рефрактометра і ареометра, а сума їх показань залишається майже незмінною. Тому за різницею показань можна визначати вміст спирту, а за їх сумою — масову частку сухих розчинних речовин.

Для проведення досліджень необхідно мати ареометр та рефрактометр із шкалою сухих речовин. Замість ареометра можна вимірювати густину пікнометром, а потім визначати концентрацію по таблиці густини водно-цукрових розчинів.

В першому наближенні масова частка сухих розчинних речовин дорівнює середньому арифметичному показань шкали сухих речовин рефрактометра (C_n) і ареометра (C_p):

$$C = \frac{C_n + C_p}{2} \quad (1)$$

Об'ємна частка спирту знаходиться за формулою:

$$C_s = K(C_n - C_p), \quad (2)$$

де К-коефіцієнт пропорційності, який визначався експериментально у виноматеріалах з відомим вмістом спирту і сухих розчинних речовин. При вмістові спирту меншому 20% об. коефіцієнт К практично не залежить від концентрації спирту і визначається масовою часткою сухих розчинних речовин. Значення коефіцієнта К наведені в табл. 1.

Таблиця 1. Залежність коефіцієнта К від вмісту сухих розчинних речовин

| Масова частка СРР, % | К | Масова частка СРР, % | К |
|----------------------|-------|----------------------|-------|
| 0 | 1,408 | 16 | 1,534 |
| 2 | 1,412 | 18 | 1,557 |
| 4 | 1,416 | 20 | 1,579 |
| 6 | 1,423 | 22 | 1,597 |
| 8 | 1,441 | 24 | 1,615 |
| 10 | 1,464 | 26 | 1,632 |
| 12 | 1,488 | 28 | 1,650 |
| 14 | 1,511 | 30 | 1,670 |

У другому наближенні уточнюємо масову частку сухих розчинних речовин за формулою:

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

$$C = \frac{C_n + C_p}{2} + C_\Delta, \quad (3)$$

де C_Δ — поправка, яка залежить від вмісту спирту і сухих розчинних речовин.
Значення цієї поправки наведені в табл. 2.

Таблиця 2. Поправка на вміст сухих розчинних речовин

| Масова частка СРР, % | Вміст спирту, % об. | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |
| 0 | -0,07 | -0,13 | -0,21 | -0,31 | -0,42 | -0,55 | -0,69 |
| 2 | -0,02 | -0,08 | -0,16 | -0,24 | -0,34 | -0,44 | -0,56 |
| 4 | 0,00 | -0,04 | -0,12 | -0,20 | -0,29 | -0,39 | -0,48 |
| 6 | 0,00 | -0,01 | -0,09 | -0,17 | -0,24 | -0,32 | -0,40 |
| 8 | 0,00 | 0,00 | -0,05 | -0,13 | -0,20 | -0,27 | -0,34 |
| 10 | 0,00 | 0,00 | -0,03 | -0,10 | -0,16 | -0,22 | -0,28 |
| 12 | 0,00 | 0,00 | -0,01 | -0,07 | -0,12 | -0,16 | -0,22 |
| 14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,04 | -0,08 | -0,12 | -0,16 |
| 16 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,02 | -0,05 | -0,07 | -0,10 |
| 18 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 | -0,02 | -0,04 |
| 20 | +0,01 | +0,01 | +0,01 | +0,02 | +0,02 | 0,00 | 0,00 |
| 22 | +0,02 | +0,02 | +0,03 | +0,04 | +0,05 | +0,03 | +0,03 |
| 24 | +0,04 | +0,05 | +0,06 | +0,07 | +0,09 | +0,08 | +0,08 |
| 26 | +0,06 | +0,08 | +0,09 | +0,11 | +0,13 | +0,13 | +0,13 |
| 28 | +0,08 | +0,10 | +0,12 | +0,15 | +0,17 | +0,18 | +0,18 |
| 30 | +0,10 | +0,13 | +0,16 | +0,19 | +0,21 | +0,22 | +0,22 |

Визначивши масову частку сухих розчинних речовин у другому наближенні уточнюємо вміст спирту за формулою (2).

При визначенні загального екстракту ареометричним чи рефрактометричним методами його умовно вважають сахарозою, а леткі сполуки вважають етиловим спиртом [1]. При визначенні вмісту сухих розчинних речовин їх також умовно вважають сахарозою, тому масова частка сухих розчинних речовин дорівнює масовій частці загального екстракту. Для того щоб перейти від масово-масової до масово-об'ємної концентрації і визначити загальний екстракт в г/дм³, необхідно масову частку сухих розчинних речовин помножити на густину виноматеріалу.

Експериментально К-метод перевірявся в процесі бродіння яблучних вин. В табл. 3 представлені результати контролю за бродінням яблучного вина з добавкою цукру-піску, а в табл. 4 представлено результати контролю за бродінням яблучного вина з добавкою меду.

Таблиця 3. Контроль за процесом бродіння яблучного вина з добавкою цукру-піску

| Тривалість бродіння, діб | 0 | 4 | 7 | 11 | 18 | 33 | 66 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| Показання шкали СРР рефрактометра, % | 26,1 | 22,2 | 18,8 | 15,9 | 13,4 | 11,2 | 10,0 |
| Показання шкали СРР ареометра, % | 26,0 | 20,0 | 14,4 | 9,6 | 5,3 | 1,0 | -0,7 |
| Вміст спирту, визначений К-методом, % об. | — | 3,5 | 6,8 | 9,4 | 11,8 | 14,5 | 15,1 |
| Вміст спирту, визначений стандартним ареометричним методом, % об. | — | 3,4 | 6,8 | 9,4 | 12,0 | 14,3 | 15,2 |
| Масова частка СРР, визначена К-методом, % | 26,1 | 21,1 | 16,6 | 12,8 | 9,3 | 5,9 | 4,4 |
| Масова частка СРР, визначена гравіметричним методом, % | 26,0 | 21,3 | 16,7 | 12,8 | 9,2 | 5,7 | 4,3 |

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Коли густина сусла стає меншою за густину води, тоді показання шкали сухих речовин ареометра стають від'ємними (табл. 3 і 4).

Таблиця 4. Контроль за процесом бродіння яблучного вина з добавкою меду

| Тривалість бродіння, діб | 0 | 4 | 7 | 11 | 18 | 33 | 66 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| Показання шкали СРР рефрактометра, % | 26,8 | 21,8 | 18,6 | 16,0 | 13,2 | 10,4 | 10,1 |
| Показання шкали СРР ареометра, % | 26,7 | 19,0 | 13,9 | 9,4 | 4,6 | -0,3 | -1,1 |
| Вміст спирту, визначений К-методом, % об. | — | 4,4 | 7,2 | 9,9 | 12,5 | 15,2 | 15,9 |
| Вміст спирту, визначений стандартним ареометричним методом, % об. | — | 4,6 | 7,5 | 10,0 | 12,8 | 15,3 | 15,7 |
| Масова частка СРР, визначена К-методом, % | 26,8 | 20,4 | 16,2 | 12,7 | 8,8 | 4,8 | 4,2 |
| Масова частка СРР, визначена гравіметричним методом, % | 26,7 | 20,4 | 16,3 | 12,7 | 8,7 | 4,8 | 4,1 |

Різниця в табличних даних вмісту спирту і сухих розчинних речовин, одержаних різними методами, обумовлена похибками цих методів. Похибки К-методу визначаються точністю ареометричних і рефрактометричних вимірювань. В даних дослідженнях середня похибка у визначенні масової частки сухих розчинних речовин дорівнювала 0,1%, і середня похибка у визначенні вмісту спирту становила 0,2% об..

В основі К-методу лежать ареометричні і рефрактометричні вимірювання, тому його можна використовувати для всіх плодово-ягідних і виноградних вин, так як для них використовуються ареометричний і рефрактометричний методи досліджень.

Висновки. Розроблений К-метод дає можливість швидко і точно визначати вміст етилового спирту і сухих розчинних речовин в суслах, виноматеріалах та винах. Даний метод експериментально перевірений в процесі бродіння яблучних вин. Результати досліджень, одержані К-методом, в межах точності дослідження узгоджуються із результатами досліджень, одержаними стандартними і загальноприйнятими методами.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Лабораторный практикум по курсу «Технология вина»* / [А.А. Мержаниан, В.Ф. Монастырский, И.Б. Платонов и др.]; под ред. А.А. Мержаниана. - М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1991. - 216 с.
2. *Методы теххимического контроля в виноделии* / За ред. В.Г. Гержиковой. — Симферополь: Таврида, 2002. — 260 с.
3. *Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги: ГОСТ 28561-90.* — [Чинний від 1991-07-01]. — М.: Изд-во стандартов, 1990. — 16 с.

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

К-метод экспресс-контроля за брожением яблочного сусла

На основе ареометрических и рефрактометрических измерений разработан новый метод определения содержания этилового спирта и сухих растворимых веществ в сусле, виноматериалах и винах. Этот метод требует мало времени для проведения измерений, и поэтому его можно использовать для экспресс-контроля за брожением сусла. Точность метода определяется точностью ареометрических и рефрактометрических измерений. Средняя погрешность объемной доли спирта составляет 0,2% об., а погрешность содержания сухих растворимых

веществ равен 0,1%. Этот метод экспериментально проверялся в процессе брожения яблочных виноматериалов.

Ключевые слова: ареометр, рефрактометр, концентрация, этиловый спирт, сухие растворимые вещества, экстракт.

*О.М. Litovchenko, V. I. Poberezhets,
I.I. Poberezhets*

K-method of the express control of apple wort fermentation

The new definition method of ethyl alcohol and dry soluble substances concentration in the wort, wine materials and wines was worked out on the basis of areometric and refractometric measuring. This method needs little time for measuring so it may be applied for the express control of wort fermentation. The method precision is defined by the fidelity of areometric and refractometric measuring. An average error in the definition of alcohol content is 0.2% of volume, while the error in defining the content of general extract is 0.1%. The method was tested experimentally in the process of apple wine materials fermentation.

Key words: areometer, refractometer, concentration, ethyl alcohol, dry soluble substances, extract.

e-mail: jimp@ukr.net

Надійшла до редколегії 12.05.2011 р.

УДК 613.9:664.5

*Н.В.Чепель, канд. тех. наук
Національний університет
харчових технологій*

ВИКОРИСТАННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ АРОМАТИЗАТОРІВ ІЗ ЕФІРНИХ ОЛІЙ КРОПУ ТА КОРИАНДРУ У ВИРОБНИЦТВІ ОСОБЛИВИХ ГОРІЛОК

Випуск нових алкогольних брендів виробники пов'язують із розробкою нових міцних «фантазійних» напоїв з використанням джерел натурального аромату, зокрема ефірних олій. Враховуючи сучасні тенденції алкогольного ринку, було розроблено рецептуру особливої горілки «Капітан з застосуванням метода профілю флейвора. За цим методом побудовано органолептичний профіль алкогольного напою та визначено кількісні співвідношення інгредієнтів у рецептурі, що відповідають профілю. Дослідження органолептичними і фізико-хімічними показниками даного напою до і після 6 місяців зберігання показали його гармонізацію як за ароматом, так і смаком.

Ключові слова: алкогольні напої, ефірні олії, особлива горілка, метод флейвора, органолептичний профіль.

На сьогодні український ринок алкогольних напоїв сформований і близький до свого насичення. На ньому присутні безліч національних алкогольних марок. Лідерів визначено і встановлено рівновагу між ними. Але, навіть сформований ринок, вимагає постійного оновлення асортименту. Не останню роль у цьому відіграє характерна схильність українського споживача до новаторства.

Випуск нових брендів виробники, в значній мірі, пов'язують із розробкою нових міцних «фантазійних» напоїв з використанням джерел натурального аромату, зокрема ефірних олій [1]. Частіше застосовують анісову, кмінну, гвоздикову, трояндову та цитрусову олії. Більшість цих олій внесено у затверджені рецептури спиртних напоїв (горілки «Анісова гірка», «Лимонна», «Помаранчева» тощо). Така ароматизація не просто підсилює смакові відчуття, але і надає продукту нової якості. Тому при створенні оригінальних рецептур напоїв враховують як ароматичну спрямованість, так і специфічні властивості ефірної олії.

Дозування ароматичних носіїв у виробництві алкогольних напоїв залежить від необхідної інтенсивності аромату та смаку, а також їх технології. Приготування алкогольних напоїв полягає в змішуванні компонентів (купажуванні), коректуванні купажів, фільтруванні, витримці виробів або гомогенізації. Ароматизатори вносять у купаж окремо або разом з іншими інгредієнтами.

Враховуючи сучасні тенденції алкогольного ринку, було розроблено рецептуру особливої горілки «Капітан». Сучасним підходом при розробленні рецептури особливої горілки за європейськими стандартами було застосування метода профілю флейвора [2]. За цим методом розроблення рецептур напоїв базується на наступних етапах: побудова органолептичного профілю майбутнього ароматизованого напою; оцінювання кожного інгредієнту рецептури з точки зору надання аромату й смаку в ароматизованому напою за бальною шкалою інтенсивності відчуття.

Особлива горілка — це алкогольний напій від 37,5 % до 56 % міцності, безбарвний, з вираженим ароматом та смаком.

В уяві флейвориста була сформована ароматична палітра майбутнього напою з урахуванням вкладу кожного інгредієнта в органолептичний профіль.

© Н.В.Чепель, 2012

Ароматична палітра повинна забезпечуватись старанно підібраним співвідношенням ароматизаторів «Кріп — елітний аромат» і «Коріандр — елітний аромат». Оптимальне їх поєднання створюватиме добре відчутний в горілці медовий аромат з тонами цитрусу і польових квітів. Апельсинова ефірна олія разом із бадьяною доповнюють смакове відчуття теплоти екзотичного цитрусу. Спирт етиловий ректифікований вищої очистки є базовою основою особливої горілки, якому притаманні спиртовий і ефірний аромати. Додавання цукрового сиропу пом'якшує гіркоту і пекучість смаку особливої горілки.

За наведеною ароматичною палітрою і смаковим відчуттям, які були в уяві флейвориста, побудований органолептичний профіль особливої горілки «Капітан».

Органолептичний профіль продукту — це графічне зображення ароматичних і смакових властивостей майбутнього продукту, які оцінені за бальною шкалою інтенсивності відчуття, що має наступні бали: 0 — не сприймається; 1 — дуже слабе; 2 — слабе; 3 — від слабого до середнього; 4 — середнє; 5 — від середнього до сильного; 6 — сильне; 7 — дуже сильне.

Органолептичний профіль особливої горілки «Капітан» (див. рис. 1) має наступні бальні ароматичні і смакові властивості:

Оцінивши вклад кожного інгредієнта в органолептичний профіль продукту, проводили визначення їх кількісних співвідношень у рецептурі.

Спирт етиловий ректифікований вищої очистки і вода розраховувалися на міцність купажу 40 % за загальноприйнятими методами [3 — 4].

Визначення кількісних співвідношень ароматизаторів «Кріп — елітний аромат» і «Коріандр — елітний аромат», апельсинової і бадьянової ефірних олій для досягнення медового аромату з тонами цитрусу і польових квітів проводили методом пробних зразків, оцінених бальною шкалою інтенсивності відчуття. Готувалися дві серії пробних зразків ароматизованих напоїв з різними кількісними співвідношеннями: а) ароматизаторів «Кріп — елітний аромат» і «Коріандр — елітний аромат» для визначення кількісного співвідношення основного медового аромату; б) бадьянової і апельсинової ефірних олій для визначення кількісного співвідношення тонів цитрусу і польових квітів.

Спирт і воду змішували із розрахунку отримання суміші міцністю 40 %. Отриману водно-спиртову суміш пропускали через шар активованого вугілля для її очищення. Ефірні олії та ароматизатори розчиняли в етиловому ректифікованому спирті в співвідношенні 1:10 перед внесенням у купаж їх необхідної кількості. Для повного розчинення вносили до 10 дм³ купажу, туди ж додавали розраховану кількість цукрового сиропу. Отриманий купаж змішували з основною кількістю водно-спиртовою суміші. Після змішування всіх інгредієнтів отриману горілку фільтрували, і проводили сенсорний аналіз за бальною шкалою інтенсивності відчуття. Результати сенсорного аналізу наведено у табл. 1.

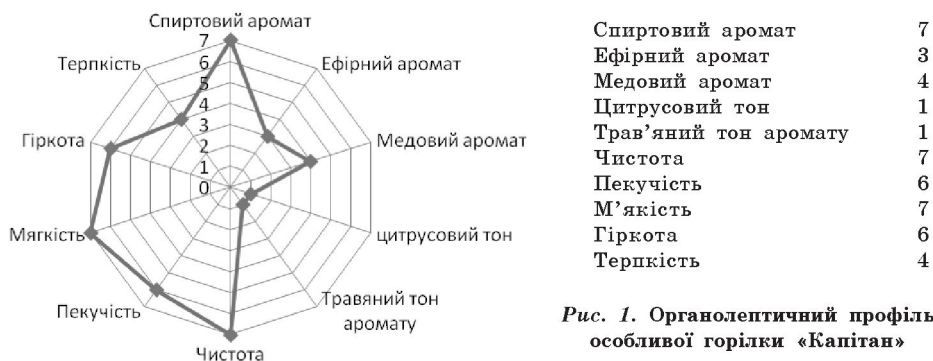


Рис. 1. Органолептичний профіль особливої горілки «Капітан»

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Таблиця 1. Результати сенсорного аналізу пробних зразків особливих горілки

| Кількість, см ³ на 10 см ³ особливої горілки | | Бали | Кількість, см ³ на 10 см ³ особливої горілки | | Бали |
|--|-------------------------------|------|--|--------------------------------|------|
| «Коріандр — елітний аромат», 10 % | «Кріп — елітний аромат», 10 % | | Ефірна олія бадьянова (1:10) | Ефірна олія апельсинова (1:10) | |
| 0,00004 | 0,00006 | 1 | 0,00010 | 0,00163 | 1 |
| 0,00008 | 0,00007 | 2 | 0,00014 | 0,00200 | 2 |
| 0,00012 | 0,00008 | 3 | 0,00018 | 0,00237 | 3 |
| 0,00016 | 0,00009 | 4 | 0,00021 | 0,00274 | 4 |
| 0,00020 | 0,00010 | 5 | 0,00025 | 0,00311 | 5 |
| 0,00024 | 0,00011 | 6 | 0,00029 | 0,00348 | 6 |
| 0,00028 | 0,00012 | 7 | 0,00033 | 0,00385 | 7 |

Дані табл. 1 свідчать, що оптимальні кількості ароматизаторів «Кріп — елітний аромат» і «Коріандр — елітний аромат» є відповідно 0,00016 дм³ і 0,00009 дм³ на 10 дм³ особливої горілки, що відповідає 4-х бальній оцінці органолептичного профілю особливої горілки «Капітан», а кількості бадьянової і апельсинової ефірних олій — 0,00010 дм³ і 0,00163 дм³ на 10 дм³ особливої горілки, що відповідає 1-ій бальній оцінці органолептичного профілю.

Перерахувавши кількості ароматичних основ на 1000 дал, був отриманий купаж особливої горілки «Капітан», що наведений в табл. 2.

У табл. 3 показані витрати інгредієнтів на 1000 дал особливої горілки «Капітан».

У табл. 4 і 5 наведені органолептичні і фізико-хімічні показники особливої горілки «Капітан».

Таблиця 2. Купаж на 1000 дал особливої горілки «Капітан»

| Складові рецептури | Од. виміру | Кількість |
|--|-----------------|---|
| Спирт етиловий ректифікований вищої очистки | дм ³ | Спирт та вода в розрахунку на міцність купажу 40% |
| Вода питна, пом'якшена | дм ³ | |
| Ароматизатор «Кріп — елітний аромат», 10 % | дм ³ | 0,09 |
| Ароматизатор «Коріандр — елітний аромат», 10 % | дм ³ | 0,16 |
| Ефірна олія бадьянова 1:10 | дм ³ | 0,1 |
| Ефірна олія апельсинова | дм ³ | 1,63 |
| Цукровий сироп 65,8% | дм ³ | 17,25 |

Таблиця 3. Витрати інгредієнтів на 1000 дал особливої горілки «Капітан»

| Складові рецептури | Од. виміру | Кількість |
|--|-----------------|-----------|
| Ароматизатор «Кріп — елітний аромат», 10 % | дм ³ | 0,09 |
| Ароматизатор «Коріандр — елітний аромат» | дм ³ | 0,16 |
| Бадьянова олія 1:10 | кг | 0,01 |
| Апельсинова олія 1:10 | кг | 0,163 |
| Цукор | кг | 15,0 |

Слід відмітити, що особливо ретельно треба дотримуватися визначених кількісних співвідношень вказаних ароматизаторів.

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Таблиця 4. Органолептичні показники особливої горілки «Капітан»

| Показник | Значення |
|------------------|--|
| Зовнішній вигляд | Прозора рідина |
| Колір | Безбарвний |
| Смак | Властивий горілці з терпким присмаком |
| Аромат | Медовий з тонами цитрусу і польових квітів |

Таблиця 5. Фізико-хімічні показники особливої горілки «Капітан»

| Показник | Значення |
|---|----------|
| Міцність, % | 40,0 |
| Об'єм 0,1 моль НСІ, витрачений на титрування 100 см ³ горілки, см ³ , не більше | 3,5 |
| Масова частка альдегідів у перерахунку на оцтовий, в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше | 8,0 |
| Масова частка сивушного масла в перерахунку на суміш ізоамілового й ізобутилового спиртів (3/1) в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше | 4,1 |
| Масова частка ефірів у перерахунку на оцтово-етилловий ефір в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше | 30,0 |
| Об'ємна частка метилового спирту в безводному спирті, % не більше | 0,05 |

Органолептичну оцінку особливої горілки «Капітан» проводили відразу після її отримання і 6 місяців зберігання за стандартними методами [5]. Перевірку розходжень якісних показників проводили за 10-баловою системою, у відповідності з якою вищий бал для смаку — 4, для запаху — 4, кольору — 2 (див. табл. 6).

За дегустаційною оцінкою розроблена особлива горілка «Капітан» після 6 місяців зберігання отримала за смаком і ароматом по 3,9 балів, за кольором — 2 бали, що є кращими порівняно з результатами дегустаційної оцінки до зберігання.

Таблиця 6. Органолептична оцінка особливої горілки «Капітан» до й після зберігання

| Показники | Бали | |
|-----------|---------------|-----------------|
| | до зберігання | після 6 місяців |
| Колір | 2 | 2 |
| Аромат | 3,8 | 3,9 |
| Смак | 3,8 | 3,9 |

Висновок. Розроблена особлива горілка «Капітан» з оригінальним, вишуканим медовим ароматом та тонами цитрусу і польових квітів не поступається на сучасному ринку алкогольної продукції. Дослідження органолептичними і фізико-хімічними показниками даного напою до і після 6 місяців зберігання показали його гармонізацію як за ароматом, так і смаком.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лосева И.В. Эфирные масла компании R.C .TREATT&Co. Ltd — изысканный аромат и безупречное качество / И.В. Лосева // Пищевые ингредиенты, сырье и добавки. — 2001. — №3. — С. 48 — 49.
2. Метод профілю флейвориста: ДСТУ ISO 11036:1994. — [Чинний від 1994-06-12]. — К.: Держспоживстандарт України, 1996. — 23 с. — (Національний стандарт України).

3. *Технологія спирту* / [В.О.Маринченко, В.А.Домарецький, П.Л.Шиян та ін.]; під ред. проф. В.О. Маринченка. — Вінниця: «Поділля — 2000», 2003. — 496 с.

4. *Технологія спирта і спиртпродуктів* / [В.В.Ільнич, Б.А.Устинников, І.І. Бурачевський і др.]; під ред. В.В.Ільнич. — М.: «Агропромиздат», 1997. — 383 с.

5. *Полыгалина Г.В.* Основы дегустации и сертификации водок и ликероводочных изделий / Г. В.Полыгалина, И. И. Бурачевский. — М.: Колос, 1999. — 397 с.

Н.В.Чепель

Использование композиционных ароматизаторы с эфирных масел кроп и кориандр в производстве особых водок

Выпуск новых алкогольных брендов производители подразумевают под разработкой новых «фантазийных» напитков с использованием источников натурального аромата, особенно эфирных масел. Учитывая современные тенденции алкогольного рынка, было разработано рецептуру водки особенной «Капитан» с использованием метода профиля флейвориста. За этим методом построено органолептический профиль алкогольного напитка и определено количественные соотношения ингредиентов в рецептуре, что отвечают профилю. Исследования органолептических и физико-химических показателей до и после 6 месяцев хранения показали его гармонизацию, как за ароматом, так и вкусом.

Ключевые слова: алкогольные напитки, эфирные масла, водка особенная, метод флейвора, органолептический профиль.

N. Chepel

Using of composite composition of essential oils of fennel and coriander in the manufacture of special vodka

Issue of new alcohol brand manufacturers associate with the development of new hard «fantasy» drinks with natural sources of flavor, including essential oils. Taking into account modern alcoholic lines, it has been developed a special recipe of vodka «Captain» using method of flavor profile. According to this method it is built organoleptic profile liquor and determined the quantitative ratio of ingredients in recipe that meet the profile. Research by organoleptic and physico-chemical parameters of the given drink before and after 6 months storage have shown its harmonization both aroma and taste.

Key words: alcoholic drinks, essence oils, especial vodka, a method flavor, an aroma profile.

e-mail: jimp@ukr.net

Одержана редколлегією 04.12.11 р.

УДК : 664-061.5

*О.В. Маньгора,
Національний університет
харчових технологій*

СТАН ТА ДИНАМІКА РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

В статті розкрито стан та динаміка розвитку підприємств харчової промисловості України в цілому та Вінницької області зокрема. Обґрунтовано доцільність розвитку підприємств плодоовочевої консервної промисловості у Вінницькій області з врахуванням природних та економічних факторів.

Ключові слова: розвиток, продовольча безпека, харчова промисловість, консервна промисловість.

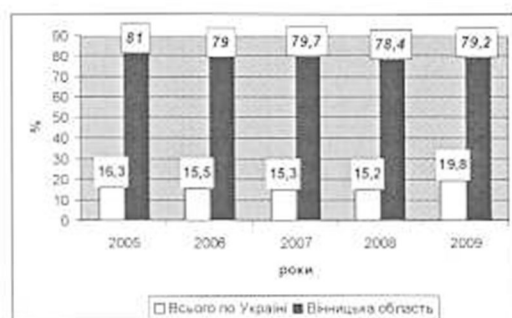
Україна має всі передумови розвитку агропромислового комплексу. Перш за все це природні умови та наявність достатньої ресурсної бази, але свій потенціал вона фактично не використовує. Володіючи 3 % світових чорноземів та багатовіковим досвідом аграрного розвитку в країні існує низька результативність діяльності агропромислового комплексу, а особливо харчової промисловості. Проблеми розвитку харчової промисловості у своїх працях досліджували: О.Б. Шмаглій [9], Т.Л. Мос-тенська [4], В. Лиськов [3], О. Дерев'яно [2], Л.В. Дейнеко [1], М.П. Сичевський [5] та інші. У їхніх дослідженнях аналізувались різні аспекти становлення та інтенсифікації харчової промисловості, її підгалузей в різні періоди часу, а також пропонувалися теоретичні і практичні рекомендації щодо покращення існуючої ситуації в харчовій промисловості України. Але, не дивлячись на наявність наукових робіт з визначеної проблематики, їх високу наукову й практичну цінність, існує потреба в системному і комплексному дослідженні регіональних особливостей розвитку галузей харчової промисловості, врахування яких дозволить у майбутньому забезпечити стабільний розвиток підприємств харчової промисловості, які тяжіють до сировинної бази.

Враховуючи особливість розвитку харчової промисловості України важливо оцінити її сучасний стан та динаміку з врахуванням регіональних аспектів, а також дослідити стратегічні напрямки розвитку пріоритетних галузей. Метою даного дослідження є інтерпретація стану та динаміки регіонального розвитку підприємств харчової промисловості України, що дозволить вказати напрямки покращення і сформулювати стратегію розвитку підприємств з перероблення та консервування овочів та фруктів Вінницької області.

Для розв'язання поставленого завдання доцільно використати методи порівняння реальних процесів, які відбувалися в харчовій промисловості України. На основі цього співставлення необхідно встановити економічні закономірності розвитку харчової промисловості, визначити в якому стані перебуває харчова промисловість регіону й надати рекомендації щодо її вдосконалення.

З'ясування стану та динаміки розвитку підприємств тієї чи іншої галузі сприяє покращенню їх результативності та дає можливість формувати оптимальну стратегію їх розвитку. В багатьох країнах світу існує проблема забезпечення населення продуктами харчування. Підприємства харчової промисловості, які забезпечують продовольчу безпеку в країні, є важливими суб'єктами господарювання в економіці. Продовольча безпека — це такий рівень продовольчого забезпечення населення, який гарантує соціально-політичну стабільність у суспільстві, виживання і розвиток нації, особи, сім'ї, стійкий економічний розвиток [3, 67].

© О.В. Маньгора, 2012



[Розроблено автором]

Рис. 1. Частка виробництва харчових продуктів в загальній структурі реалізованої продукції у Вінницькій області та в Україні за 2005 — 2009 роки

Щоб детально з'ясувати стан харчової промисловості та визначити пріоритетні напрямки розвитку перш за все необхідно дослідити потребу в сировині харчових підприємств для задоволення продовольчої безпеки країни. Для аналізу беремо статистичні дані про виробництво продовольчих груп продукції (табл. 1) [8, 267-298].

Таблиця 1. Рівень продовольчого виробництва в Україні на душу населення

| Група продуктів | Раціональні норми харчування в Україні, кг/рік | Виробництво овочів на одну особу, кг/рік | | | | | | | | | |
|-----------------|--|--|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|
| | | 2005 р. | | 2006 р. | | 2007 р. | | 2008 р. | | 2009 р. | |
| | | Ук. раїна | Вінницька обл. | Ук. раїна | Вінницька обл. | Ук. раїна | Вінницька обл. | Ук. раїна | Вінницька обл. | Ук. раїна | Вінницька обл. |
| Цукрові | 38 | 328 | 1198 | 479 | 1689 | 365 | 1724 | 290 | 1342 | 219 | 849 |
| М'ясопродукти | 80 | 33,9 | 28,6 | 36,8 | 36,1 | 41,1 | 43,2 | 41,2 | 40,3 | 41,6 | 36,4 |
| Молоко | 380 | 291 | 496 | 284 | 503 | 264 | 494 | 254 | 504 | 252 | 509 |
| Яйця | 290 | 277 | 333 | 304 | 378 | 302 | 386 | 323 | 427 | 345 | 439 |
| Картопля | 124 | 413 | 890 | 416 | 817 | 411 | 679 | 423 | 930 | 427 | 941 |
| Овочі | 161 | 155 | 171 | 172 | 188 | 147 | 137 | 172 | 191 | 181 | 183 |
| Плоди та ягоди | 90 | 36 | 108 | 24 | 90 | 32 | 124 | 33 | 97 | 35 | 129 |

[джерело: за даними Держкомстату України]

Як свідчать дані таблиці 1 в Україні за період 2005 — 2009 рр. спостерігалися граничні критерії продовольчої безпеки по таких групах продукції, як м'ясопродукти, молоко, плоди. Особливо критичний стан з м'ясопродуктами, яких не вистачає близько 50 %. Достатній рівень прослідковується по цукровій продукції, картоплі, овочах, плодах і яйцях [8, с. 267], де по більшості продуктів досягається та перевищується раціональна норма споживання. Практично весь асортимент картоплі, овочів та фруктів, які вирощуються в Україні, може використовуватися не лише для споживання, але й для промислової переробки, у тому числі як сировина для виробництва плодоовочевих консервів. Збір урожаю овочів та фруктів та їх промислове перероблення взаємозв'язані та взаємозалежні. Для раціонального розвитку харчової промисловості Вінницької області доцільно розглянути стан цієї галузі, її сировинну

ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

базу та виявити основні фактори, що визначають економічний розвиток галузі в динаміці. Середньорічний валовий збір плодоовочевої продукції та картоплі у 1990 році в Україні становив 26300,5 тис. т, а в 2009 році цей показник збільшився до 29625,2 тис. т. Що стосується Вінницької області, то дані показники відповідно становлять: 1990 р. — 1550,8 тис. т, 2009 р. — 2073,6 тис.т. Вінницька область у 2009 році виробляла 7,9 % всієї картоплі країни, 3,6 % овочів та 13,2 % плодів та ягід [8, 269]. Відстежується тенденція стабільного зростання сировинної бази для підприємств з перероблення та консервування овочів та фруктів. Так, по виробництву картоплі, плодів і ягід Вінниччина займає перше місце у рейтингу регіонів в 2009 році [8, 270].

Динаміка розвитку плодоовочевої промисловості в Україні подана на рис. 2 [10].

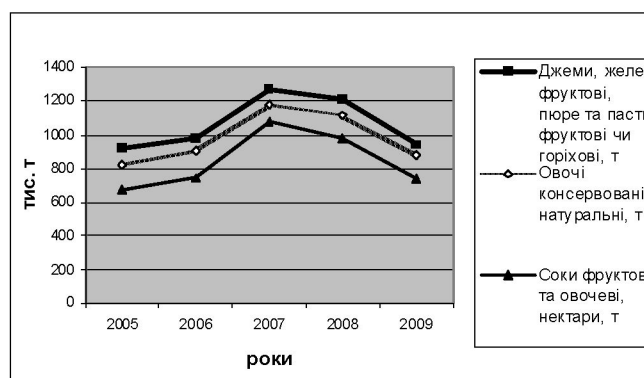


Рис. 2. Виробництво продукції підприємств з перероблення та консервування овочів та фруктів в Україні

Аналізуючи статистичні дані бачимо зниження випуску продукції перероблення та консервування овочів та фруктів у 2008 році. Так соків фруктових та овочевих нектарів у 2009 році виробили у Вінницькій області лише 58,749 тис. т [8]. Відбувається певна невідповідність у відношенні між вирощуванням овочів і плодів та їх переробкою. Це спричинено кризовими явищами в економіці України та світу, а також пов'язано з тим, що лише певний відсоток сільськогосподарської продукції реалізовується переробним підприємствам, а інші реалізуються в інших каналах збуту. Так у 2009 році лише 36,9 % овочів та 32,2 % ягід було реалізовано переробним підприємствам [7]. Напрямами реалізації овочів та ягід на сьогодні в Україні є: видача пайовикам в рахунок орендної плати за землю та майнових паїв, видача населенню в рахунок оплати праці, продаж на ринку та інші.

Збільшення обсягів сировинної бази не призвело до розвитку галузі з перероблення та консервування овочів та фруктів. Так, за період з 2007 по 2009 роки спостерігається тенденція до зменшення питомої ваги випуску продукції Вінницької області в структурі випуску продукції консервної промисловості України (табл. 2) [10]. Питома вага виробництва плодоовочевої продукції у 2009 році становить лише 9,62 % обсягів перероблення та консервування овочів та фруктів.

Дана негативна тенденція змушує керівників підприємств враховувати основні фактори, що впливають на стабільний розвиток підприємств плодоовочевої галузі, а саме:

- кліматичні умови;
- зберігання і транспортування сировини, що швидко псується, в пункти її промислового перероблення;
- співвідношення споживання овочів та ягід в свіжому та переробленому вигляді;

ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

- потреба в плодоовочевих консервах;
- стан матеріально-технічної бази плодоовочевих підприємств;
- забезпеченість основними та оборотними засобами, таропакувальними матеріалами, сільськогосподарською сировиною;
- сезонність виробництва в сільському господарстві;
- наявність державної програми розвитку галузі.

Таблиця 2. Порівняльна характеристика виробництва продукції консервної промисловості в Україні та у Вінницькій області, тис. т

| Види продукції | 2007 р. | | | 2008 р. | | | 2009 р. | | |
|--|---------|----------------|----------------|---------|----------------|----------------|---------|----------------|----------------|
| | Україна | Вінницька обл. | до підсумку, % | Україна | Вінницька обл. | до підсумку, % | Україна | Вінницька обл. | до підсумку, % |
| Соки фруктові та овочеві, нектари | 1014 | 83,15 | 8,18 | 919,4 | 79,46 | 8,6 | 710,4 | 58,75 | 8,16 |
| Овочі консервовані натуральні | 101 | 2,86 | 2,82 | 140 | 3,031 | 2,14 | 147 | 3,297 | 2,1 |
| Джеми, желе фруктові, пюре та пасти фруктові чи горіхові | 84,7 | 31,14 | 36,76 | 92,2 | 30,59 | 33,16 | 62,2 | 26,39 | 42,4 |
| Всього | 1199,7 | 117,14 | 9,75 | 1151,6 | 113,07 | 9,81 | 919,6 | 88,440 | 9,62 |

[джерело: за даними Держкомстату України]

Висновки. Узагальнюючи закономірності сучасного економічного стану харчової промисловості України в цілому та Вінницької області зокрема, зауважимо, що особливо важливо для них стабілізувати темпи зростання, знайти механізм оперативного зрівноваження своєї діяльності з мінливими умовами ринку сировинної бази. Перспективи подальших досліджень пов'язані з дослідженням економічних процесів в окремих секторах харчової промисловості, з вивченням закономірностей оновлення основних фондів та їхнього інвестиційного розвитку, поглибленням інтеграції та кооперації харчової промисловості і сільськогосподарського виробництва, вивченням тенденцій вдосконалення якості продукції харчової промисловості та її конкурентоспроможності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дейнеко Л. В. Розвиток харчової промисловості України в умовах ринкових перетворень (проблеми теорії та практики) / Л. В. Дейнеко. — К. : Знання, 2006. — 331 с.
2. Дерев'яно О. Основні напрями системного трансформування харчової промисловості України / О. Дерев'яно // Економіка України. — 2000. — № 1. — С. 45 — 50.
3. Економічна безпека України: сутність і напрями забезпечення / В. Т. Шлемко, І. Ф. Вілько : Монографія. — К.: НІСД, 1997. — 144 с.
4. Лиськов В. Харчова промисловість у системі АПК / В. Лиськов // Економіка України. — 2000. — № 8. — С. 55 — 61.
5. Мостенська Т. Стан та перспективи ринку продовольчих товарів в Україні / Т. Мостенська // Харчова і переробна промисловість. — 2009. — № 1 (353). — С. 8 — 12.
6. Сичевський М. П. Стан та пріоритетні напрями розвитку харчової промисловості в Україні / М. П. Сичевський // Економіка АПК. — 2004. — № 1. — С. 38 — 42.
7. Сільське господарство України 2009 рік: статистичний збірник // Державний комітет статистики України, 2010. — 354 с.

ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

8. *Статистичний щорічник України за 2009 рік* // Державний комітет статистики України. — К. : Видавництво «Консультант», 2008. — 571 с.

9. *Шмаглій О.Б.* Харчова промисловість та її розвиток / О. Б. Шмаглій // *Економіка АПК*. — 2006. — № 8. — С. 40 — 47.

10. www.vn.ukrstat.gov.ua.

О. В. Маньгора

Состояние и динамика развития предприятий пищевой промышленности

В статье описано состояние и динамику развития предприятий пищевой промышленности Украины в целом и Винницкой области в частности. Обосновано целесообразность развития предприятий плодоовочной консервной промышленности Винницкой области с учетом природных и экономических факторов.

Ключевые слова: развитие, продовольственная безопасность, пищевая промышленность, консервная промышленность.

O.V. Mangora

The situation and the dynamics of the development of the enterprises of food industry

In the article it has been opened the situation and the dynamics of the development of enterprises of food industry of Ukraine in general, and in Vinnitsa region exactly. It has been explained the reason of the development of the enterprises of the fruit and vegetable tinned industry in Vinnitsa region, including nature and economical factors.

Over the last years the reducing of vegetables and fruits processing and increasing the amount of raw materials is observed in Ukraine in general and in Vinnitsa oblast specifically.

For improving the present situation the enterprises need to stabilize the rate of development, to find the mechanism of efficient balance between their activity and changeable conditions of raw materials market, to improve supply, availability of public sector development program for this region.

Keywords: development, food security, food industry, vegetable tinned, conning industry.

e-mail: mangoraov@mail.ru

Одержана редколегією 14.04.2011

УДК 330.341.1: 338.439

*В.В. Рябенко, канд. екон. наук
Національний університет
харчових технологій*

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Досліджено багаторівневу ієрархічну систему факторів, яка визначає особливості формування потенціалу підприємств харчової промисловості. Визначено макроекономічні, ринкові, міжгалузеві, галузеві та індивідуальні фактори впливу на формування потенційних можливостей розвитку харчових підприємств.

Ключові слова: потенціал підприємства, ієрархічна система факторів, особливості формування потенціалу.

Харчова промисловість як сукупність підприємств, цехів, виробництв, що виробляють продукти харчування, відіграє особливу роль у розвитку продуктивних сил кожної країни. Це зумовлено не тільки значущістю продуктів харчування, а й тим, що харчова промисловість у процесі виробництва специфічно поєднує природні, кліматичні, економічні, геополітичні, географічні, соціальні та екологічні умови кожної країни, вирішально впливає на спеціалізацію окремих країн і регіонів, на формування ефективних структур господарства країни, агропромислових та промислових комплексів тощо.

У зв'язку з цим формування потенціалу підприємств продовольчого комплексу країни повинен відбуватися одночасно з забезпеченням належного фінансово-економічного стану підприємств, оптимізацією виробничих потужностей, оновленням обладнання, покращенням кадрового складу та запровадженням ефективного управління.

Проблемам дослідження особливостей діяльності підприємств харчової промисловості України в сучасних умовах присвячені наукові праці багатьох вітчизняних вчених, серед яких Березін О.В., Буркіньський Б.В., Данилишин Б.В., Дейнеко Л.В., Крисанов Д.Ф., Мостенська Т.Л., Сичевський М.П., Страшинська Л.В. та ін. Однак в їх роботах розглядаються в основному особливості розвитку харчової промисловості як галузі або природно-ресурсний потенціал продовольчого комплексу країни. При цьому незначна увага приділяється питанням формування потенціалу підприємств харчової промисловості як основи результативності функціонування всієї галузі.

Метою даного дослідження є обґрунтування особливостей формування потенціалу підприємств харчової промисловості, враховуючи визначальну роль галузі для національної економіки. З цією метою необхідно визначити роль державних органів та безпосередньо підприємств харчової промисловості у формуванні їх потенціалу.

Проблема формування потенціалу підприємств харчової промисловості повинна вирішуватися на всіх рівнях управління: державному, галузевому, територіальному, на рівні окремих підприємств. Тому сукупність факторів, що впливають на формування потенціалу підприємств харчової промисловості, має багаторівневу ієрархічну структуру, яка включає макроекономічні, ринкові, галузеві, міжгалузеві, територіальні та індивідуальні чинники впливу.

До макроекономічних факторів належать: правове середовище функціонування підприємств харчової промисловості; державна політика в сфері забезпечення продовольчої безпеки країни; основні демографічні показники; діяльність держави в сфері забезпечення якості і безпечності харчової продукції; тенденції в сфері наукового та техніко-технологічного забезпечення виробництва; структурно-галузева політика в продовольчому комплексі; інвестиційна політика держави, спрямована на створення підприємств харчової промисловості необхідних умов для залучення і концентрації

© В.В. Рябенко, 2012

ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

коштів на потреби розширеного відтворення виробництва; амортизаційна політика; політика інституційних перетворень в АПК; цінова політика, спрямована на регулювання державою відносин обміну між суб'єктами продовольчого ринку з метою забезпечення еквівалентності в процесі реалізації продовольчих продуктів, дотримання необхідної паритетності цін між галузями та видами господарської діяльності, а також забезпечення стабільності оптових та роздрібних цін на сільськогосподарську сировину та харчові продукти; антимонопольно-конкурентна політика, спрямована на створення оптимального конкурентного середовища діяльності підприємств харчової промисловості, забезпечення їх взаємодії на умовах недопущення проявів дискримінації одних суб'єктів іншими, насамперед у сфері монопольного ціноутворення та за рахунок зниження якості продукції, послуг, сприяння зростанню ефективної соціально орієнтованої економіки; податкова, грошово-кредитна і валютна політика, спрямована на стимулювання виробництва суспільно необхідної харчової продукції, забезпечення необхідним обсягом грошових коштів та кредитних ресурсів, встановлення і підтримання паритетного курсу національної валюти щодо іноземних валют для стимулювання експорту, підтримки вітчизняних виробників та забезпечення стабільності макроекономічної ситуації; зовнішньоекономічна політика, спрямована на регулювання державою відносин суб'єктів господарювання з іноземними суб'єктами господарювання та захист національного ринку продовольства і вітчизняних товаровиробників харчових продуктів; екологічна політика, що забезпечує раціональне використання та повноцінне відтворення природних ресурсів, що використовуються у виробництві продовольства, створення безпечних умов життєдіяльності населення в процесі споживання харчових продуктів; соціально-економічна політика спрямовується на захист прав споживачів, політику заробітної плати і доходів населення, політику зайнятості, політику соціального захисту та соціального забезпечення; соціокультурні фактори (традиції, звичаї, культура та структура споживання харчових продуктів, відмінності у споживанні продовольчих товарів в розрізі соціально-економічних класів та соціальних груп).

До ринкових факторів відносять наступні: кон'юнктура на світових ринках продовольства; дефіцит продовольства на світових ринках; рівень конкуренції на світових ринках харчової продукції; політика протекціоналізму на ринках харчових продуктів в країнах-імпортерах; характер конкурентних відносин на внутрішньому ринку харчової продукції; кон'юнктура на внутрішньому ринку продовольства, особливості формування попиту та пропозиції; місткість ринку продуктів харчування в країні та окремих її регіонах, включаючи науково обґрунтовані норми їх споживання, попит на них, їх пропозицію, рівень цін, загальну кон'юнктуру, доходи населення, експорт та імпорт продовольчих продуктів; значний вплив на формування ринкової рівноваги природних факторів; необхідність широкого використання державного регулювання забезпечення ринкової рівноваги; необхідність формування та розвитку стабільного аграрного ринку; наявність значної кількості посередників в продуктовому ланцюгу між виробниками харчової продукції і її споживачами; рівень розвитку ринкової інфраструктури, передусім систем транспорту, зв'язку, збуту товарів, створення мережі підприємств оптової і роздрібною торгівлі продовольчими товарами, торговельних представництв, оптових складів, виставкових залів; формування системи моніторингу ринку продовольчих товарів, застосування механізмів регулювання та прогнозування ринків стратегічно важливих видів продовольства, запровадження постійного аналізу структури соціально важливих ринків, проведення контролю за формуванням цін на продовольчих ринках на засадах конкуренції; прогнозованість динаміки попиту і пропозиції на харчову продукцію, що випускається; ціна на продукти харчування характеризується такою величиною, яка рідко потребує повного циклу процесу прийняття рішення про покупку, та змінюється в широких межах в залежності від сезону; більшість харчових продуктів відносяться до товарів

ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

нееластичного попиту; удосконалення системи захисту прав споживачів та контролю за недопущенням на споживчий ринок товарів, які становлять небезпеку для життя та здоров'я населення; захист внутрішнього ринку продовольчих товарів шляхом удосконалення механізмів нетарифного регулювання імпорту товарів.

Галузеві фактори визначаються наступними положеннями: соціальна значущість продукції, що виробляється на підприємствах харчової промисловості, яка задовольняє першочергові потреби людей; при низькому рівні доходів населення харчові продукти займають найбільшу питому вагу в їх структурі споживання; визначення суспільних потреб у продукції харчової промисловості на основі використання науково обґрунтованих фізіологічних норм її споживання в розрахунку на душу населення, а також на основі обґрунтування продовольчого кошика у розрахунку на одну особу і обчислення загальної калорійності необхідного середньодобового споживання харчових продуктів; харчова промисловість специфічно поєднуються природні, кліматичні, економічні, геополітичні, соціальні та екологічні умови кожної країни; харчова промисловість за техніко-економічними показниками відноситься до індустріальних галузей господарства країни, а за технологічним зв'язком із сільським господарством — до агропродовольчого комплексу; визначальна залежність харчових виробництв від сільського господарства; наявність суттєвого часового лагу між періодами виробництва сільськогосподарської сировини та її переробки; сезонність виробництва в галузях, які переробляють сільськогосподарську сировину, що визначає сезонність використання значної кількості робочої сили і нерівномірне завантаження основних виробничих засобів протягом року; висока кореляція між якістю кінцевого продукту і строками та умовами зберігання, транспортування і реалізації; високий рівень матеріаломісткості виробництва продукції, що потребує посилення впливу господарського механізму на докорінне підвищення рівня використання сировинних і матеріальних ресурсів, економічного стимулювання підвищення якості сільськогосподарської сировини і кінцевої харчової продукції; специфічний характер виробництва в ряді галузей, що виявляється в значних обсягах виробництва продукції, яка швидко псується і вимагає стислих строків її зберігання і реалізації; застаріла матеріально-технічна база галузей харчової промисловості, що викликає необхідність насичення її сучасною технікою, обладнанням, прогресивними технологіями як важливу передумову дієвого ринкового механізму господарювання в галузі; цільова спрямованість виробництва, значна частина продукції якого розрахована на споживача, виробляється для ринку, що робить харчову промисловість найбільш сприйнятливою до умов ринкової економіки; велика різноманітність (широкий асортимент) пропонованих товарів, що забезпечує споживачу достатній вибір; обмежений термін зберігання та нетранспортабельність продукції харчової промисловості зумовлює підвищені вимоги до її транспортування та зберігання в процесі руху до споживача; продукція харчової промисловості відносяться до продуктів щоденного попиту, вони вирізняються високими вимогами щодо їхньої якості, зберігання, транспортування, споживання; відзначаються наявністю масового попиту, обмеженим періодом їх реалізації та іншими особливостями.

У формуванні стратегічного потенціалу підприємств харчової промисловості рівноправну участь повинні брати як держава через законодавчі і виконавчі органи, структури галузевого та регіонального управління, так і безпосередньо самі підприємства. Враховуючи сукупність макроекономічних, ринкових та галузевих факторів, рішення державних органів повинні бути спрямовані на надання пріоритетності розвитку підприємств харчової промисловості. Зазначене вимагає удосконалення нормативно-правової бази, покращення макроекономічної ситуації, розробки і реалізації державних програм розвитку і підтримки харчової промисловості і всього агропродовольчого комплексу тощо.

Ефективність розвитку харчової промисловості значної мірою залежить від досконалості організаційної структури управління цією галуззю. Галузеві фактори

ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

впливу на формування потенціалу харчових підприємств визначають необхідність розробки і впровадження дієвого організаційно-економічного механізму управління харчовою промисловістю. Оскільки адміністративні методи управління галуззю за умов ринкової економіки втратили свою актуальність, необхідно забезпечити розширене використання індикативних та економічних методів впливу на діяльність виробників харчових продуктів.

При формуванні власного потенціалу підприємства харчової промисловості повинні перейти від адаптивних стратегій реагування на зміни у зовнішньому середовищі, що вже відбулися, до активних стратегій, які базуються на превентивних заходах преактивного (підготовка до змін) та інтерактивного (виклик змін) характеру. Це вимагає використання сучасних інформаційних систем та технологій, інтенсивного проведення маркетингових досліджень, розвитку аналітичного інструментарію для виявлення тенденцій та закономірностей змін у зовнішньому середовищі. Ініціювання змін вимагає формування інноваційного та інвестиційного потенціалів в структурі загального.

До міжгалузевих факторів належать: тенденції на ринках ресурсів для харчової промисловості; ситуація на ринках матеріально-технічних ресурсів для харчової промисловості (особливо в паливно-енергетичному комплексі та машинобудуванні); рівень розвитку галузей сільського господарства як основного постачальника сировини для харчової промисловості; паритетність відносин з підприємствами суміжних галузей; стан інтеграційних процесів з підприємствами суміжних галузей (сільського господарства, торгівлі, підприємствами інших підгалузей харчової промисловості).

Характерна особливість сучасного стану розвитку харчової промисловості полягає в посиленні залежності від сільського господарства. Зазначене знаходить свій прояв у дефіциті сільськогосподарської сировини, погіршенні її якості, зростанні цін на неї через вплив зовнішніх ринків.

Формування повноцінного ринкового середовища в продовольчому комплексі неможливе без відпрацювання механізмів захисту економічних інтересів всіх учасників продовольчого ланцюга (сільськогосподарських товаровиробників, підприємств харчової промисловості, торгівлі, постачальників матеріально-технічних ресурсів) шляхом забезпечення можливостей еквівалентного товарного обміну із суміжними галузями, що зумовлює зростання ролі агропромислової інтеграції. Однак, недосконалість економічних та фінансових взаємовідносин між переробними і сільськогосподарськими підприємствами призвела до зменшення не тільки обсягів виробництва, а й зниження економічної ефективності функціонування всього агропромислового комплексу. Для розв'язання існуючих проблем необхідним є як розвиток акціонерних переробних підприємств з участю сільськогосподарських підприємств усіх організаційних форм, так і створення крупних виробничих холдингів, які поєднуюватимуть у своїй структурі як сільськогосподарське виробництво, так і виготовлення харчової продукції та її реалізацію. При цьому ініціатива інтеграції може йти як від аграрних, та і від харчових підприємств.

Саме вертикальна інтеграція, а точніше міжгалузеве кооперування підприємств і виробництв різних галузей економіки, технологічно й організаційно взаємопов'язаних між собою, могла б забезпечити єдність та безперервність відтворювального і технологічного процесів, стабілізацію виробництва і збуту, а також зниження витрат, підвищення ефективності виробництва й якості продукції, справедливий розподіл кінцевих результатів їх сумісної діяльності.

Розвиток інтеграційних зв'язків у агропромисловій сфері дасть змогу повніше й ефективніше використати потенціал такого партнерства у фінансово-кредитній, інноваційній сферах, залученні прямих інвестицій, запровадженні сучасних систем менеджменту та маркетингу.

Територіальні фактори визначаються наступним: харчова промисловість має вирішальний вплив на спеціалізацію окремих країн та їх регіонів на виробництві

ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

продовольства, розвиток міждержавних та міжрегіональних зв'язків; сприятливе геополітичне становище нашої країни, яке дає змогу на основі всебічного використання переваг територіального поділу праці формувати розвинений експортний потенціал продовольчих товарів, виходити в конкурентній боротьбі на світовий і регіональні ринки продовольства; особливості територіальної організації розвитку харчової промисловості; рівномірне розміщення підприємств харчової промисловості на території країни; територіальний поділ праці на основі формування науково обґрунтованої спеціалізації розвитку окремих регіонів; визначальна роль природно-кліматичних умов при розміщенні підприємств харчової промисловості; вплив сировинного фактора на розміщення підприємств харчової промисловості і зворотній їх вплив на розміщення вирощування сільськогосподарської сировини; розміщення підприємств залежно від специфіки готових харчових продуктів та сировини для їх виробництва: поблизу ринків збуту, якщо готова продукція швидко псується і малотранспортабельна, і біля сировинних зон, якщо швидше псується і має високу громіздкість сировина; оскільки продукція харчової промисловості призначається головним чином для задоволення особистих потреб населення, то географія харчових виробництв визначається в основному розміщенням населення, а по деяких видах продукції — розміщенням міського населення; подвійність впливу населення на розміщення виробництва продовольчих товарів: з одного боку — як споживача продукції харчових підприємств, і, з другого боку, — як джерела робочої сили для вирощування сільськогосподарської сировини і виробництва з неї продуктів харчування.

Територіальні фактори визначають необхідність удосконалення державної регіональної політики щодо розміщення підприємств харчової промисловості та надання режимів сприяння окремим територіальним агропродовольчим комплексам. Місцеві органи влади повинні розробити стимулюючі механізми створення нових та розвитку існуючих харчових підприємств на окремих територіях.

Враховуючи територіальних факторів при формуванні потенціалу підприємств харчової промисловості передбачає отримання переваги у вигляді економії витрат, тобто у можливості виробляти визначений продукт із меншими витратами, ніж в інших місцях. Важливе значення має більш повне використання природно-ресурсного потенціалу території (земельні та енергетичні ресурси, сировина, робоча сила) та інфраструктури (ринкової, транспортно-комунікаційної, соціальної).

Індивідуальні фактори пов'язані з особливостями формування стратегічного потенціалу окремими підприємствами харчової промисловості, виходячи із специфіки забезпечення матеріальними, фінансовими, трудовими та інформаційними ресурсами, рівня компетенцій та ринкових можливостей, якими володіють суб'єкти господарювання.

Враховуючи існуючі особливості, формування потужного, збалансованого потенціалу підприємств харчової промисловості дозволить державі отримати наступні переваги:

- забезпечити продовольчу безпеку країни;
- підвищити рівень задоволення потреб населення у високоякісних, доступних за ціною продуктах харчування;
- через формування потужного експортного потенціалу забезпечити підвищення конкурентоспроможності національної економіки на світових ринках, збільшити валютні надходження, покращити платіжний баланс країни;
- створити додаткові робочі місця в усіх регіонах країни, що дозволить підвищити рівень доходів населення і платоспроможний попит на внутрішньому ринку та знизити рівень безробіття;
- збільшити податкові надходження як до державного, так і до місцевих бюджетів через зростання обсягів діяльності;
- надати додаткового імпульсу для подальшого розвитку та підвищення результативності сільськогосподарському виробництву як основному постачальнику сировини;

ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

– забезпечити раціональне використання та відтворення природно-ресурсного потенціалу країни;

– більш повно використати можливості вітчизняного багатопрофільного виробництва для задоволення внутрішнього ринку, імпортозаміщення продовольчої продукції, збільшення в експорті питомої ваги харчової продукції з високим ступенем переробки.

Повне і раціональне використання сформованого потенціалу дозволить підприємствам харчової промисловості покращити всі параметри результативності свого функціонування, зокрема: обсяги реалізації, прибуток, частку ринку, конкурентоспроможність та інноваційність діяльності, вартість підприємства, якість продукції, забезпечити інвестиційну привабливість, розширене відтворення, прогресивний розвиток та позитивний імідж підприємства, стійкість до зовнішніх впливів.

Висновки. Формування потужного стратегічного потенціалу підприємств харчової промисловості забезпечить підвищення ефективності промислового виробництва, збільшення випуску сучасних конкурентоспроможних видів харчової продукції, що відповідає вимогам світових стандартів, створить основу для формування прогресивної структури експорту і сприятиме розвитку внутрішнього ринку.

Важливість формування і використання стратегічного потенціалу підприємств харчової промисловості зумовлена необхідністю створення сприятливих умов для розвитку вітчизняного харчового виробництва, впровадження наукомістких технологій в галузі, зменшення залежності від імпортних поставок продовольства, перетворення агропромислового комплексу у високоефективний, експортоспроможний стабільний сектор економіки та забезпечення продовольчої безпеки держави.

В.В. Рябенко

Особенности формирования потенциала предприятий харчовой промышленности

Исследована многоуровневая иерархическая система факторов, которая определяет особенности формирования потенциала предприятий пищевой промышленности. Определены макроэкономические, рыночные, межотраслевые, отраслевые и индивидуальные факторы влияния на формирование потенциальных возможностей развития пищевых предприятий.

Ключевые слова: потенциал предприятия, иерархическая система факторов, особенности формирования потенциала.

V. Ryabenko

Peculiarities of the formation of the enterprise potentiality in foodstuff industry

The multi-level hierarchal system of factors, which determines the peculiarities of the formation of the foodstuff enterprises' potentiality, is studied. Macroeconomic, marketing, interbranch, branch and individual factors of influence on the formation of the potential possibilities for the development of the foodstuff enterprises are determined. It is proved that the problem of the formation of the foodstuff enterprises' potentiality must be solved on every level of management. Taking into consideration the discovering factors of influence, the suggestions for improving of the state policy in providing the conditions for formation of strategic potentiality in foodstuff industry were developed. The totality of useful effects for national economy after realization of the formed potentiality of the foodstuff enterprises is determined. The events for the foodstuff enterprises in order to adapt to the factors of influence and the formation of favorable environment for their activity are suggested. The main quantities of the foodstuff enterprises, which will improve after effective using of the formed potentiality, are substantiated.

ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

Keyword: the enterprise potentiality, the hierarchical system of factors, peculiarities of the formation of potentiality.

e-mail: jimp@ukr.net

Стаття надійшла в редакцію 11.09.2011 р.

УДК 33

Л.М. Соломчук
Національний університет
харчових технологій

**АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ
ПІДПРИЄМНИЦЬКИХ
ОРГАНІЗАЦІЙ З МЕТОЮ
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ
РОЗВИТКУ МАЛОГО
ПІДПРИЄМНИЦТВА В УКРАЇНІ**

Стаття присвячена визначенню та дослідженню показників ефективності діяльності підприємницьких структур, методологічних принципів формування системи показників аналізу ефективності розвитку малого підприємництва в Україні та методів їх розрахунку, з метою виявлення резервів підвищення ефективності виробництва малих форм господарювання, а також факторів впливу на підвищення ефективності діяльності малих підприємств. Аналіз динаміки показників ефективності діяльності малого підприємництва дасть можливість більш визначено формувати напрямки його підтримки, тобто проводити цілеспрямовані зміни в її структурі. Встановивши поняття та основні показники оцінки ефективності малого бізнесу за допомогою порівняльного аналізу, в роботі визначено механізм комплексного аналізу результатів діяльності підприємств малого бізнесу, оціночні показники та критерії ефективності малого підприємництва в Україні.

Ключові слова: ефективність, критерій, економічна ефективність, соціальна ефективність, екологічна ефективність.

Аналіз і оцінка показників ефективності діяльності підприємницьких організацій в сучасних умовах економіки є важливим етапом у формуванні політики держави стосовно визначення перспектив розвитку малого підприємництва як повноцінної форми господарювання та створення умов для підвищення її ефективності.

В умовах, коли прийняті закони у сфері підприємництва не повною мірою захищають інтереси підприємців, потрібно не тільки вивчати специфіку підприємств малого та середнього бізнесу, але й виявляти основні причини, які гальмують розвиток підприємництва та знижують віддачу від підприємницької діяльності.

Методику аналізу ефективності функціонування підприємницьких організацій та підвищення рівня ефективності діяльності малих підприємств в умовах ринкової трансформації економіки України розглядають у своїх працях З. Варналій, Л. Воротіна, В. Геєць, М. Козоріз, С. Реверчук та інші.

Тема малого підприємництва для вітчизняних науковців залишається актуальною протягом всієї історії його існування як за кордоном, так і в Україні. Більшість досліджень вітчизняних економістів в періодичних спеціалізованих виданнях «Бізнес», «Економіка України», «Фінанси України» містять аналіз сучасних тенденцій розвитку та організації заходів та програм підтримки малого підприємництва, пропонують свої погляди щодо перспектив та можливих заходів покращення стану малого бізнесу в країні. В деяких дослідженнях пропонується стандартний набір інструментів підтримки малого підприємництва. Така однотипність шляхів та методів покращення та вдосконалення діяльності малого бізнесу, що розробляються та надалі застосовуються на практиці, приводить до їхньої неефективності, що, в свою чергу, відображається на неефективній діяльності малих підприємств.

© Л.М. Соломчук, 2012

ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

У вітчизняній економічній теорії існує багато різних підходів до проведення аналізу ефективності діяльності підприємств, але відомі методологічні підходи не можуть бути використані повною мірою щодо діяльності малих форм господарювання оскільки вони орієнтовані, як правило, на розвиток великих підприємств. Методологія оцінки результатів виробничо-господарської діяльності підприємницьких структур у сучасних умовах господарювання не розроблена навіть у теоретичному аспекті. Більшість теоретичних досліджень малого бізнесу у вітчизняній науці пов'язані із абсолютними узагальнюючими показниками розвитку сектора малого підприємництва. Наприклад, кількість малих підприємств, обсяг виробництва або реалізації та інші, які самі по собі не можуть бути показовими і не відображають реальний стан малих підприємств, не пояснюють його ефективність або неефективність.

Основним завданням даного дослідження є проведення комплексного аналізу кількісних і якісних показників, які характеризують результати підприємницької діяльності, та вибір системи оцінювальних показників та методів їх розрахунку з метою виявлення резервів підприємницької організації в напрямках підвищення ефективності виробництва малих форм господарювання.

Малий бізнес у ринковій економіці є історичним фактом та способом пом'якшення і усунення наслідків кризового стану. Суттєвою перевагою дрібних, малих та середніх підприємницьких організацій є те, що саме в них яскраво поєднуються функції підприємця, менеджера та власника. Слід зауважити, що підприємницька організація має ряд суттєвих переваг перед великими компаніями і корпораціями [2].

Існуючі, та ще не вирішені проблеми сектора малого бізнесу — нестача та обмежені джерела фінансових ресурсів, великий ризик банкрутства, несприятливість цього сектора економіки для фінансування та кредитування, неефективність державної підтримки, відсутність інформації та консультативної підтримки, неоптимальна та не стимулююча система оподаткування — спричиняє диспропорцію між щорічно зростаючою кількістю малих підприємств та спадаючими результатами їх діяльності, негативним впливом на економіку країни.

Мірилом якості розвитку малого підприємництва є досягнута ефективність. Ефективність — походить від латинського слова «efficiencia» і означає результативність певного процесу або дії, тобто співвідношення між результатами і витратами (ресурсами), що його обумовили [1]. Згідно економічної енциклопедії ефективність — це досягнення найбільших результатів за найменших витрат живої та уречевленої праці.

Для вивчення ефективності малого підприємництва та подальшого її підвищення потрібно провести комплексний аналіз результатів діяльності підприємства, який повинен проходити п'ять етапів [4].

I етап: визначення мети, об'єктів та показників, на основі яких проводиться дослідження.

II етап: проведення комплексу аналітичних розрахунків по визначенню динаміки узагальнюючих показників за період що досліджується. На цьому етапі важливо розрахувати показники ефективності виробництва різних видів підприємницької діяльності, зіставлення їх між собою та аналогічними показниками державних підприємств. Результати аналізу даного етапу можуть використовуватись для розроблення заходів по підвищенню ефективності функціонування підприємницьких структур та для проведення аналізу на наступних етапах.

III етап: проведення диференціації підприємств за формами власності, включаючи державну, колективну, змішану та приватну форми. На базі розрахованих та проаналізованих оціночних показників, які відображають результати підприємницької діяльності, можна виявити найбільш доцільні форми власності, зробити узагальнення та обґрунтування найбільш перспективних напрямів формування підприємницької діяльності.

IV етап: розподіл підприємницьких організацій за формами організації виробництва, управлінням виробничо-господарської діяльності та ступенем відповідальності за результати діяльності. Це дасть змогу виявити, які форми відповідальності за результати виробничо-господарської діяльності найбільш доцільні при створенні підприємницьких організацій та як вони впливають на ефективність функціонування різних видів підприємницької діяльності.

V етап: проводиться комплекс робіт по узагальненню матеріалів всіх попередніх етапів, обґрунтування заходів по підвищенню ефективності діяльності підприємницьких організацій, формування владою законодавчої бази, вдосконалення системи оподаткування малих підприємств, стимулювання діяльності та розвитку малих форм власності.

При проведенні аналізу потрібно вивчити систему оціночних показників та методів їх розрахунку. На мій погляд, при виборі показників потрібно дотримуватися певних вимог. Так наприклад, можливість проведення порівняльного аналізу підприємницьких організацій різних форм власності, управління, ступеня відповідальності або можливість співставлення результатів діяльності підприємницьких структур з іншими формами господарювання. Однією з обов'язкових вимог до оціночних показників повинна бути зіставність, вірогідність та надійність результатів проведеного аналізу.

При побудові системи показників ефективності розвитку малого підприємства в Україні доцільно дотримуватись методологічних принципів, які є орієнтирами та правилами, що використовуються при побудові моделі управління ефективністю малого підприємства. Порушення основних принципів призводить до методичних неточностей, помилкових і необґрунтованих висновків. Серед методологічних принципів формування системи показників аналізу ефективності розвитку малого підприємства в Україні можна відзначити: чіткий зміст показника (тобто взяті для розрахунків ефект та ресурси повинні визначатися за даними бухгалтерського обліку); повний облік доходів і витрат та їх відповідність один одному в часі і за змістом; автономність визначення показників ефективності; термінологічна узгодженість (створення єдиного термінологічного глосарію з єдиним трактуванням та методикою розрахунків показників економічної ефективності).

Оцінку економічної ефективності малого і середнього бізнесу доцільно здійснювати з точки зору інтересів:

- власників бізнесу (підприємств, фермерських господарств, МП), а також потенційних інвесторів чи власників інвестиційних ресурсів — підхід інвестора;
- суб'єктів підприємницької діяльності або менеджерів підприємства — комерційний підхід;
- держави або органів місцевого самоврядування — загальноекономічний підхід.

У конкретних випадках сторона, яка здійснює оцінку економічної ефективності малого та середнього бізнесу, використовує показники ефективності, що враховують вимоги критерію ефективності. Наприклад, власник бізнесу і потенційні інвестори надають перевагу показнику чистого прибутку, члени виробничого кооперативу, що працюють у ньому — сумі прибутку і заробітної плати, органи державної влади й управління — прибутку до вирахування з нього податків, нарахувань і зборів. Фермерів і власників особистих господарств населення цікавить насамперед чистий дохід.

Загальна система показників ефективності (які розраховуються як для великих, так і для малих підприємств) включає, як правило, декілька груп [5]:

а) узагальнюючі показники ефективності виробництва (діяльності підприємств) — обсяг виробництва продукції на одиницю витрат, прибуток на одиницю витрат, рентабельність виробництва, витрати на 1 гривню виробленої (реалізованої) продукції;

б) показники ефективності використання праці (персоналу) — темпи зростання продуктивності праці, частка приросту продукції за рахунок підвищення рівня продуктивності праці, відносне вивільнення працівників, трудомісткість, зарплатомісткість;

ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

в) показники ефективності використання виробничих основних і оборотних засобів — загальна фондovіддача, фондovіддача активної частини основних засобів, фондovіддача, матеріалovіддача;

г) показники ефективності використання фінансових коштів (оборотних коштів і капітальних вкладень) — оборотність оборотних коштів, рентабельність оборотних коштів, відносна вивільнення оборотних коштів, рентабельність капітальних вкладень тощо.

Окрім вище наведених показників, щодо малих та середніх форм господарювання, доцільно також розраховувати та вивчати у динаміці такий показник як частка приросту обсягу виробленої продукції за рахунок інтенсифікації виробництва, що розраховується за формулою:

$$d_{\text{інтнф}} = 100 \cdot \left(\frac{1 - \Delta P}{\Delta \text{ВП}} \right) \quad (1)$$

де $d_{\text{інтнф}}$ — частка приросту обсягу продукції, що зумовлена інтенсифікацією виробництва; ΔP — приріст застосовуваних ресурсів за певний період, %; $\Delta \text{ВП}$ — приріст обсягу виробництва продукції за певний період, %.

Розрахунок даного показника зумовлюється тим, що в сучасних умовах господарювання економічно і соціально вигіднішим є не екстенсивний (шляхом збільшення обсягу застосованих ресурсів), а саме інтенсивний (за рахунок кращого використання наявних ресурсів) розвиток виробництва.

Ефективність діяльності малих та середніх підприємств характеризується не лише показниками економічної ефективності але й показниками соціальної та екологічної ефективності. Соціальна ефективність є, по суті, похідною від економічної ефективності. Вона, за однакових інших умов, буде тим вищою, чим вищого рівня економічної ефективності досягнуто.

Об'єктивна оцінка соціальної ефективності пов'язана з істотними труднощами, зумовленими відсутністю науково обґрунтованої і загальновизнаної методики визначення її рівня. Проте для її характеристики на підприємствах малого бізнесу можна розраховувати наступні показники [6]:

- питома вага прибутку, спрямованого на соціальні заходи, в загальній масі чистого прибутку;
- величина прибутку, спрямованого на соціальні заходи в розрахунку на одного середньооблікового працівника підприємства;
- питома вага робітників з вищою освітою у загальній чисельності працюючих;
- структура отримання та використання доходів населення [4];
- динаміка зростання розміру оплати праці на малих та середніх підприємствах понад встановлений державою мінімальний рівень заробітної плати.

Екологічна ефективність — це економічні відносини між підприємством та оточуючим середовищем, вона дає можливість виявити негативні наслідки впливу виробничої діяльності переробних підприємств на оточуюче середовище, збитки галузі, пов'язані із погіршенням природних умов, а також визначити результативність заходів з охорони навколишнього середовища і відтворення ресурсів природи [3]. Кількісно екологічну ефективність можна виразити як відношення сумарного екологічного ефекту від природоохоронних заходів до сукупності витрат і збитків у сфері природокористування.

$$E_e = \frac{E}{B + Z} \quad (2)$$

де E — екологічний ефект від запобігання втрат на певному підприємстві, грн; B — витрати на здійснення природоохоронних заходів, грн; Z — збитки, що завдаються населенню і господарству в результаті невиконання природоохоронних заходів, грн.

ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

Отже, незважаючи на відмінності, економічна, соціальна та екологічна ефективності є одним цілим, яке формує ефективність функціонування підприємств малого бізнесу. Вони є одна для одної основою підвищення та розвитку. На даному етапі неправомерно ігнорується позитивний вплив соціальної та екологічної ефективності на економічну ефективність підприємства. Недооцінка власниками і керівниками малих та середніх підприємств підвищення соціальної та екологічної ефективності не дозволяє використовувати в повній мірі здібності трудового колективу. Таким чином, лише єдність економічної, соціальної та екологічної ефективностей може надати підприємству всі шанси на подальший розвиток.

Висновки: Для чіткої характеристики ефективності діяльності малих та середніх підприємств потрібно провести комплексний аналіз результатів діяльності підприємства, дотримуватись п'яти основних етапів, розглядати всі показники у нерозривному взаємозв'язку, тому що економічний ефект діяльності малих та середніх підприємств пов'язаний не лише з ефективним використанням ресурсів підприємства, але й із соціальними та екологічними наслідками.

Результати цього дослідження будуть цікавими та корисними для державних органів влади, а також комерційних суб'єктів господарювання, що розробляють програми підтримки малого бізнесу та безпосередньо приймають участь в їх реалізації та вдосконаленні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андрійчук В.Г. Ефективність діяльності аграрних підприємств: теорія, методика, аналіз. — К.: КНЕУ, 2005 — 206 с.
2. Варналій З.С. Мале підприємництво: основи теорії і практики. — 4-те вид., стер. — К.: Т-во «Знання», КОО, 2008. — 302 с.
3. Запольський А.К., Українець А.І. Екологізація харчових виробництв: Підручник. — К.: Вища шк., 2005. — 423 с.
4. Підприємництво в Україні: проблеми становлення і розвитку / Долішній М.І., Козоріз М.А., Мікловда В.П., Даниленко А.С. / під загальною ред. члена-кореспондента НАН України. д.е.н., проф. М.І. Долішнього. — Ужгород: Карпати, 1997. — 363 с.
5. Економіка підприємства (Том II) // За ред. проф. С. Ф. Покропивного — К.: «Видавництво «Хвиля-Прес». — 1995 — 258 с.
6. Біляський В.А. Оцінювання ефективності соціальної діяльності торговельних підприємств // КНЕУ. — 2006. — № 3. — С. 39 — 46.

Л.Н. Соломчук

Анализ деятельности предпринимательских организаций с целью повышения эффективности развития малого предпринимательства в Украине

Статья посвящена определению и исследованию показателей эффективности деятельности предпринимательских структур, методологических принципов формирования системы показателей анализа эффективности развития малого предпринимательства в Украине и методов их расчета, с целью выявления резервов повышения эффективности производства малых форм хозяйствования, а также факторов влияния на повышение эффективности деятельности малых предприятий. Анализ динамики показателей эффективности деятельности малого предпринимательства позволит более определенно формировать направление его поддержки, то есть проводить целенаправленные изменения в ее структуре. Установив понятие и основные показатели оценки эффективности малого бизнеса с помощью сравнительного анализа, в работе определен механизм комплексного анализа результатов деятельности предприятий малого бизнеса, оценочные показатели и критерии эффективности малого предпринимательства в Украине.

Ключевые слова: эффективность, критерий, экономическая эффективность, социальная эффективность, экологическая эффективность.

L. Solomchuk

An analysis of activities of enterprise organizations is with the purpose of increase of efficiency of development of small enterprise in Ukraine

The article aims to define and investigate indicators of economic business activity, methodological concepts of forming of the system of indicators, analysis of the effectiveness of the small business development in Ukraine. The methods of their calculation, in order to identify the reserves of increase of efficiency of the small forms of business and factors of influence on the efficiency of small business. Analysis of the development of the efficiency activity of small business will allow a more specified forming of the direction of its support, that is to carry out targeted changes in its structure. Setting the concept and basic performance evaluation of small business through comparative analysis the article defines the mechanism of the complex analysis of the small business performance results, performance indicators and performance criteria for small business in Ukraine.

Key words: *efficiency, criteria, economic efficiency, social efficiency, environmental performance.*

e-mail: jimp@ukr.net

Одержана редколегією 12.04.2011 року

УДК 338.27

*О.В. Безпалько,
канд. екон. наук, доц.,
О.Ф. Крайнюченко,
канд. екон. наук, доц.
Національний університет
харчових технологій*

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ПЕРЕДБАЧЕННЯ ОБСЯГІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОДУКТОВИХ ІННОВАЦІЙ

Розглянуто різні методи передбачення обсягів реалізації продуктивних інновацій. Приділено особливу увагу експертним моделям прогнозування з урахуванням споживчої поведінки. Рекомендовано використання епідеміологічних моделей в поєднанні з експертними методиками.

Ключові слова: методи прогнозування обсягів реалізації продуктивних інновацій, споживчий попит, потенціал ринку, число потенційних споживачів, коефіцієнт інновацій, коефіцієнт імітацій, метод стандартного розподілу ймовірностей.

Однією із найскладніших проблем, що стоїть перед маркетологами під час впровадження продуктивних інновацій, є передбачення обсягів їх продажу. Крім того, саме ця величина покладена в основу розрахунку ефективності всіх маркетингових заходів: від впровадження інновацій до планування рекламної кампанії. Однак, в економічній літературі відсутня єдина думка щодо прогнозування цього показника, що викликає необхідність розгляду цього питання. Метою даного дослідження є систематизація різних підходів щодо передбачення обсягів реалізації продуктивних інновацій, виокремлення їх особливостей та можливостей застосування на практиці, доведення доцільності використання епідеміологічних моделей прогнозування в поєднанні з застосуванням експертних методик.

Визначення обсягів реалізації продукції можна здійснювати, на нашу думку, за допомогою прогнозування, наступними методами:

1. Нормативний метод. Ґрунтується на використанні фізіологічних норм споживання окремих продуктів продовольчої групи і раціональних норм споживання непродовольчих товарів.

2. Метод структурного моделювання. Спирається на використанні функціональної структури попиту, наприклад, за середньодушовим доходом, встановленим на певний період.

3. Метод математичного моделювання. Передбачає використання прийому екстраполяції прогнозування попиту з використанням середнього коефіцієнта темпу зростання. Якщо знайдено модель, яка характеризує залежність між обсягом реалізації товару та незалежними змінними, що впливають на його величину (дохід споживачів, витрати на рекламу, ціна товару тощо), то для вирішення завдань такого типу можуть бути використані кореляційний і регресійний аналіз.

4. Метод експертних оцінок. Ґрунтується на поєднанні глибоких наукових знань з інтуїтивним почуттям, творчою фантазією і увявленням спеціалістів, які мають значний професійний, науковий і практичний досвід.

Достатньо просто спланувати обсяг реалізації новинки для підприємства, якщо є інформація про кількість закладів торгівлі, де вона буде реалізовуватися, періодичність і величина замовлення. Наприклад, маса новинки (тістечка) — 0,18 кг; кількість потенційних торгових точок — 140; періодичність замовлень на тістечка — 1 раз у 3 дні; середня величина замовлення — 15 шт. Отже, за рік буде реалізовано 45,99 т нової продукції.

© О.В. Безпалько, О.Ф. Крайнюченко, 2012

ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Однак, такий підхід не враховує величину попиту на продукцію. У прогнозуванні попиту головна роль належить визначенню ринкового (споживчого) потенціалу. Науковці [5] пропонують розраховувати його за наступною послідовністю:

1. Визначити кількість виробничих і споживчих одиниць.
2. Розрахувати показники виробничих потужностей і споживчих можливостей.
3. Оцінити торговий потенціал підприємства.

Об'єднуючи всі вказані етапи, рівень ринкового потенціалу визначають за формулою 1.

$$\Pi = \left\{ \begin{array}{l} \Pi_{\text{сп}} = \alpha \cdot T + D - \text{попит перевищує пропозицію} \\ \Pi_{\text{сп}} = \alpha \cdot T - \text{попит дорівнює пропозиції} \\ \Pi_{\text{в}} = \sum_{i=1}^n (P_i \cdot M_i + Z_i) + E - I - \text{пропозиція перевищує попит} \end{array} \right\}, \quad (1)$$

де, Π — потенціал ринку, од; $\Pi_{\text{в}}$ — виробничий потенціал, од.; $\Pi_{\text{сп}}$ — споживчий потенціал, од.; α — потреби одного споживача, од; T — кількість споживачів, чол.; D — приріст попиту, од.; P_i — показник продуктивності потужностей i -ого виробника, од./од. потужності; M_i — потужності i -ого виробника, од. потужності; Z_i — запаси готової продукції, од.; E — експорт продукції, од; I — імпорт продукції, од.

На думку Енджела Д. [6] існує дві моделі прогнозування рівня реалізації нової продукції: моделі визнання та епідеміологічні моделі. Перші мають детермінантний характер і охоплюють внутрішні зміни, які описують прийняття споживачами рішення щодо придбання інновації, та зовнішні фактори, які можуть вплинути на рівень проникнення та час прийняття новинки. Епідеміологічні моделі передбачають прийняття товару, виходячи з положення, що процес дифузії (розповсюдження) нового товару є процесом соціальної дії, в якому новатори «інфікують» інших споживачів. Такі моделі мають стохастичний характер. Однією з таких моделей є модель професора Френка Баса [4, 7], основним завданням якої є прогнозування кількості споживачів, які здійснять покупку протягом певного часового періоду, формула 2 або формула 3 (математичні перетворення формули 2):

$$T_{(t)} = \left[p + q \cdot \frac{Y_{(t)}}{m} \right] \cdot (m - Y_{(t)}), \quad (2)$$

$$T_{(t)} = p \cdot m + (q - p) \cdot Y_{(t)} - \frac{q}{m} \cdot Y_{(t)}^2, \quad (3)$$

де, $T_{(t)}$ — число потенційних споживачів за період часу t , чол; p — коефіцієнт інновацій; q — коефіцієнт імітацій; m — місткість ринку, чол; $Y_{(t)}$ — число споживачів, які вже випробували товар в минулому, чол.

Коефіцієнт інновацій визначає кількість покупців, які зацікавившись рекламою новинки, завітають до роздрібною мережі, де вона представлена і здійснять покупку, тому що вони вирішили, що саме цей товар буде повністю задовольняє їх потреби. Вони приймають рішення щодо придбання новинки без будь-якого впливу зі сторони інших споживачів на потенційному ринку. Це, в першу чергу, споживачі які шукають репутабельності, є визнаними лідерами у своєму середовищі, приймають новинки дуже швидко. Концепції споживчих категорій пропонують класифікаційний підхід, який розглядає місце споживача по відношенню до інших у контексті часових термінів: сьогодні «консерватор» по відношенню до нової продукції, завтра — потенційний

споживач. У літературі [1, 4] зустрічається поділ споживачів стосовно їх новаторства на 5 категорій із зазначенням їх частки в розрахунку на всіх потенційних споживачів щодо сприйняття новинок: новатори (2,5 %), ранні послідовники (13,5 %), рання більшість (34 %), пізня більшість (34 %), консерватори (16 %). Отже, виходячи із сутності коефіцієнта інновацій його величина залежить від процентного відношення споживачів-новаторів і згідно з вищевказаною класифікацією може дорівнювати 0,025.

Метою маркетингу нового товару є завоювання широкого сприйняття товару так швидко, на скільки це можливо. Коефіцієнт імітації або наслідування описує ситуацію впливу комунікацій «із вуст до вуст» серед споживачів, тобто коли один споживач випробував цей товар і розповів про нього іншому, чим позитивно вплинув на рішення про його купівлю. Є зрозумілим, що основними споживачами продукції в перспективі будуть «ранні послідовники» та представники «ранньої більшості» до яких дійшла інформація «із вуст до вуст». Очевидно, чим більше зростає частка споживачів, що випробувала товар, тим більший тиск на тих, хто ще не купив товар, щоб його випробувати.

Вчені дійшли висновку, що цей коефіцієнт в середньому дорівнює 0,38 серед числа варіацій нових товарів. В загальному величина коефіцієнта коливатиметься в межах від 0 до 0,9 [4].

Рівняння (ф. 3) є основною формулою, яку можна використовувати для новинок для яких характерне одиничне придбання, як правило, це товари тривалого користування — телевізори, пральні машини, автомобілі тощо. Це пов'язано з тим, що в моделі Ф. Баса робиться припущення, що кожен споживач купить лише одну одиницю новинки. Що ж стосується прогнозування придбання новинок з продуктів харчування, тут ситуація набагато складніша, вищезгадану модель необхідно доповнити такою змінною, як середня величина покупок за певний період часу.

Крім того, при визначенні обсягів виробництва і реалізації продукції-новинки доцільно враховувати сегментацію ринку, визначаючи характеристики та вимоги окремих груп споживачів (жінок, чоловіків, дітей) по відношенню до товару.

При прогнозуванні маркетологи можуть проводити ринкові дослідження, запитуючи безпосередньо споживачів, чи вони мають намір придбати новинку. Однак, маркетингове дослідження, зазвичай, потребує багато часу і коштів. Крім цього, дослідження може давати певну інформацію потенційним конкурентам щодо планів підприємства. До того ж, якщо новинка суттєво відрізняється від продукції, яка вже добре відома на ринку, можуть бути отримані хибні дані, що негативно вплине на результати прогнозування. Нечіткість у передбаченнях споживачів в питаннях їхньої подальшої купівельної поведінки щодо новинки, змушує маркетолога використовувати техніку прогнозування, що більше покладається на розсудливість та інтуїцію експертів, ніж на вивчення намірів потенційних споживачів за допомогою маркетингових досліджень. Безперечним є той факт, що для експертних опитувань необхідно залучати фахівців у певній галузі (сфері діяльності) та перш ніж робити відповідні розрахунки — визначати міру узгодженості їх думок, використовуючи при цьому, наприклад, коефіцієнт варіації (для одноелементних прогнозів) або коефіцієнт конкордації (для системи прогнозів) [3]. За умов відсутності однорідності думок респондентів, результати експертних опитувань використовувати для прийняття рішень недоцільно, оскільки висновки зроблені за такими результатами будуть недостовірними.

Отже, можемо зробити висновок, оскільки експертні методи іноді виступають єдиною можливим шляхом для аналізу ситуації, вони найчастіше за інших використовуються в практиці прогнозування обсягів реалізації продуктивних інновацій. Саме експертним шляхом можна визначити число потенційних споживачів новинки, середню величину покупок за певний період часу одним споживачем, обсяг цільової аудиторії, охопленої рекламним впливом тощо. Зрозуміло, що величина останньої

ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

повинна бути максимально великою, оскільки основним завданням будь-якої маркетингової акції є охоплення як можна більшої кількості потенційних покупців.

Найпростішим і, водночас, найуживанішим в практиці маркетингу з експертних методів є метод стандартного розподілу ймовірностей, який крім прогнозних оцінок будь-якого показника дає можливість визначити діапазон його можливих коливань (формули 4, 5, 6) [5]:

$$ПЗ = \frac{О + 4В + П}{6}, \quad (4)$$

де, ПЗ — прогнозне значення показника; О — оптимістичне значення показника, В — найвірогідніше значення, П — песимістичне значення.

$$СВ = \frac{О - П}{6}, \quad (5)$$

СВ — стандартне відхилення.

$$V_3 = ПЗ \pm 2 \cdot СВ, \quad (6)$$

де, V_3 — прогноз значення об'єму показника.

Використовувати цей метод можна в двох напрямках. Експертним шляхом окремо визначати три види прогнозів (оптимістичний, песимістичний, найвірогідніший), або результати експертного опитування прогнозів показника представити у вигляді статистичного ряду: за оптимістичний прогноз — обрати максимальне значення із вибірки, за песимістичний — найменше значення прогнозного ряду, за найвірогідніший — середнє значення прогнозу, яке, при ранжуванні ряду в порядку зростання, доцільно визначати методом медіан [2].

Поряд з тим, необхідно визнати все ж таки досить імовірнісний характер передбачування результатів маркетингових заходів. І саме ця причина досить часто діє «стримуючи» при розподілі бюджетів, коли мова заходить про виділення коштів на засоби просування новинок.

Висновки. Реально оцінити весь комплекс взаємозв'язків між маркетингом нового товару й фінансовими показниками достатньо складно. Але на думку більшості спеціалістів, головним показником при оцінці ефективності маркетингових заходів та впровадження інновацій є обсяг реалізації продукції. Існує ряд методів прогнозування цього показника. На нашу думку, для передбачення обсягів реалізації продуктивних інновацій в харчовій галузі доцільно використовувати епідеміологічні моделі в поєднанні з експертними методиками: за допомогою моделі Ф. Баса розраховувати кількість потенційних споживачів, які здійснять покупку протягом певного часового періоду, а експертним шляхом визначати середню величину покупок за визначений період часу.

Підприємство намагається досягти високого ступеня прийняття нового товару з метою проникнення на ринок і встановлення ринкового лідерства, тобто завоювання як найбільшої частки ринку. Концентрацію маркетингових зусиль доцільно зосереджувати на споживачах, які відносяться до категорії «новатори» та «ранні послідовники». Ступінь сприйняття товару пов'язана з тим, який час потрібен новому товару для його прийняття споживачами. Досвід останнього десятиліття підтверджує, що впровадження новинок у світовому масштабі проходить все більшими темпами.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Алешина И.В.* Поведение потребителей: Учебное. пособие для ВУЗов. / И.В. Алешина — Москва: ФАИР-ПРЕСС, 2000. — 384 с.

2. *Безпалько О.В.* Використання різних методів розрахунку середніх значень при встановленні рейтингу інноваційних ідей / О.В. Безпалько, Н.М. Соломянюк // Збірник «Наукові праці НУХТ». — К.: НУХТ, 2007, №22. — С. 78 — 81.
3. *Безпалько О.В.* Використання методу експертних оцінок в маркетингових дослідженнях О.В. Безпалько, О.Ф. Крайнюченко // Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Харчова промисловість», — К.: «Урожай», 2008, вип.7. — С. 128 — 132.
4. *Чухрай Н.* Товарна інноваційна політика: управління інноваціями на підприємстві: підручник. / Н. Чухрай., Р. Патора — К.: КОНДОР, 2006. — 398 с.
5. *Щербань В.М.* Товарна інноваційна політика: Навчальний посібник. / В.М. Щербань., Л.Д. Козубенко. — К.: КОНДОР, 2006. — 400 с.
6. *Эндржел Д.* Поведение потребителей: пер. с англ. / Д. Эндржел. — СПб: Питер Ком. 1999. — 768 с.
7. *Norton J.A.* A Diffusion Theory Model of Adoption and Substitution for Successive Generation of High Technology Products / J.A Norton., F.M. Bass // Management Science. — NY (USA), 1987. — № 33. — P. 1068 — 1069.

Е.В. Безпалько, О.Ф. Крайнюченко

Методические аспекты предвидения объёмов реализации продуктовых инноваций

Рассмотрены разные методы предвидения объёмов реализации продуктовых инноваций. Уделено особое внимание экспертным моделям прогнозирования с учетом потребительского поведения. Рекомендовано использование эпидемиологических моделей в сочетании с экспертными методиками.

Ключевые слова: *методы прогнозирования объёмов реализации продуктовых инноваций, потребительский спрос, потенциал рынка, число потенциальных потребителей, коэффициент инноваций, коэффициент имитаций, метод стандартного распределения вероятностей.*

E. Bezpal'ko, O. Krainiuchenko

Methodical aspects of prediscriction of volumes of realisation of grocery innovations

In the article intercommunication is considered between marketing of new commodity and economic indicators of activity of enterprise. It is well-proven that one of basic indexes at the estimation of efficiency of marketing measures and introduction of innovations is a volume of realization of products. Different approaches are considered and systematized in relation to prognostication of volumes of realization of food innovations (normative method, method of structural design, method of mathematical design, method of expert estimations), their features are distinguished and possibility of application of them is certain in practice. The special attention to the expert models of prognostication is spared taking into account consumer behavior. For the foresight of volumes of realization of food innovations in food industry the well-proven expediency of the use of epidemiology models in combination with expert methodologies. It is suggested by means of model of F. Bass to expect the amount of potential consumers that will carry out a purchase during the certain sentinel of period, and by an expert way определять среднюю size of purchases for certain period of time.

Key words: *method forecasting of volumes of realizations of grocery innovations, consumer demand, market potential, number of potential consumer, factor of innovations, factor of imitation, method of standard distribution of probabilities.*

e-mail: jimp@ukr.net

Одержана редколегією 02.02.11

УДК 330.3

*О.І. Відоменко,
канд. екон. наук, доц.
Національний університет
харчових технологій*

**УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНИМИ
ІННОВАЦІЯМИ**

В статті зроблено аналіз стану навколишнього природного середовища та обсягів екоінновацій. Окреслено основні проблеми управління екологічними інноваціями, проаналізовано досвід розвинутих країн світу щодо регулювання екологічної складової інновацій.

***Ключові слова:** екологічні інновації, інвестиції, тенденції екологічного та інноваційного розвитку, управління навколишнім природним середовищем, пільгове екологічне оподаткування.*

За станом розвитку інноваційної діяльності можна оцінити розвиток країни в цілому. Світовий досвід показав, що нововведення здатні суттєво прискорювати перебіг економічних процесів, призводячи до економічного та соціального зростання.

Інновацію розглядають як матеріалізований результат, отриманий від вкладання капіталу у нову техніку чи технологію, у нові форми організації виробництва, праці, управління та інше [5]. Р. Лайонс [4]¹ визначив «інновацію» ще коротше, як свіже мислення, яке створює додану вартість.

Екологічні інновації розглядаються науковцями як зміни в соціально-економічному розвитку господарської системи, які поряд з позитивним соціально-економічним ефектом поліпшують стан навколишнього природного середовища (НПС) або зменшують негативний вплив на нього.

Проблемами розвитку інноваційного процесу, формуванням інноваційної політики займалось багато вчених, серед яких О.Барановський, О.Бутнік-Сіверський, Н.Гончарова, О.Горбачова, О.Домбровський, М.Корецький, Н.Лисецька, В.Мунтян, О.Петухова, О.Степанов, Л.Федулова, І.Цигилик та інші.

Проте й досі в Україні вкрай низький рівень впровадження інновацій, особливо у сфері охорони НПС, відсутні дієві механізми управління екологічними інноваціями.

Пошук причин неефективного управління екологічними інноваціями зумовив потребу проведення ретраналізу витрат на природоохоронні цілі, обсягів викидів у атмосферне повітря та обсягів впровадження ресурсозберігаючих і маловідходних технологій.

В цьому аналізі чітко прослідковуються межі двох етапів: перший — в останні два десятиліття ХХ століття (до 1991 року), коли на фоні світового зростання капіталовкладень у екологію, спостерігається зростання цього процесу і в Україні; другий — з 1991 року, чітка тенденція спаду обсягів екоінновацій в Україні.

Екологічні інновації, з одного боку, спрямовані на зменшення деструктивного впливу виробничої діяльності на навколишнє природне середовище, а, з іншого — на врахування екологічної безпеки самих інновацій. Причому впровадження ресурсозберігаючих технологій передбачає повне або часткове використання вторинної сировини (відходів). Екологічна складова ефективності такого виробництва визначається як зміна витрат на виробництво за рахунок зменшення платежів за розташування відходів і забруднення природи (повітряного басейну, водних об'єктів, ґрунту).

¹ Річард Лайонс — топ-менеджер інвестиційного банку Goldman Sachs.

ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Тому в роботі зроблено спробу аналізу проблем управління екологічними інноваціями в Україні та аналізу світового досвіду щодо управління екологічними інноваціями.

Нераціональне, екстенсивне ведення господарства призвело планету в середині ХХ ст. до появи глобальних екологічних катастроф, зумовлених людською діяльністю.

Для загроз, що вже ставали реальними близько 50 — 70 років тому, характерні такі ознаки як вичерпання природних ресурсів, «озонові діри», зміна клімату, перенаселення планети, продовольча проблема, втрата кліматичної стабільності, обезліснення, опустелення материків, мутагенні зміни в генофонді та ін. Все це в певній мірі було зумовлено техногенним типом розвитку економіки країн світу, за якого основними факторами виробництва вважалися праця та капітал і вся господарська діяльність була підпорядкована єдиній цілі — нарощуванню економічних потужностей та отриманню більших прибутків.

У період 70 — 90 рр. ХХ ст. на фоні прийняття концепції «стійкого розвитку» чітко вималювалось уявлення про те, що економічне зростання можливе не лише за рахунок нещадної експлуатації сировинних ресурсів, але й на основі науково-технічного прогресу. Тому цей період для багатьох країн світу став етапом прискореного розвитку науки, техніки і технологій, етапом змагання за першість у науково-технічних розробках соціалістичної та капіталістичної світових систем. А це в свою чергу спонукало до різкого збільшення світових обсягів капіталовкладень у природоохоронні заходи (з 40 млрд. дол. США у 1970 р. до 250 млрд. дол. США у 2000 р.).

Україна в цей період також не була осторонь цього процесу. У середньому щорічно (до 1991 року включно) на дані цілі направлялося близько 546 млн. крб., з яких близько 62 % — на раціональне використання водних ресурсів, 10 % — на охорону атмосферного повітря та 28 % — на інші види раціонального природо-користування. Причому в період з 1985 по 1991 рр. обсяги фінансування збільшилися майже в 1,7 рази, і найвищого рівня досягали у 1991 році (733 млн крб.). Викиди забруднюючих речовин в атмосферу в цей період (1985 — 1991 рр.) зменшилися майже в 1,4 рази.

Починаючи з 1990, і особливо з 1991 року, обсяги інновацій, і в першу чергу екоінновацій різко скоротилися (з 1991 по 2002 р. падіння становило майже 80 %). Лише з 2003 року обсяги екоінновацій почали повільно зростати, і це на фоні скорочення кількості підприємств, які взагалі впроваджували інновації [2].

Аналіз тенденцій зменшення обсягів впровадження екоінновацій в Україні показав, що цей процес зумовлений:

- великим ризиком стосовно прийняття інновації споживачами і відсутністю механізму захисту коштів підприємства, яке впроваджує даний вид інновацій;
- корумпованістю економіки країни, коли вигідніше проводити «регулярну заміну деталей до старого обладнання», ніж впроваджувати принципово нові технології [1];
- збільшенням собівартості, а відповідно і ціни продукції, що робить її неконкурентоспроможною на ринку;
- нехваткою фінансових коштів на вирішення першочергових соціально-економічних і екологічних проблем;
- відсутністю ефективних механізмів регулювання екологічної діяльності промислових підприємств;
- недосконалістю законодавчої бази та відсутністю ринкової інноваційної інфраструктури (ф'ючерсних компаній, ФПП із орієнтацією на інноваційний потенціал, технопарків, технополісів та ін.);
- абсурдно низький (декларативний) рівень фінансування НДДКР та фундаментальної науки.

В процесі дослідження виникло питання про взаємозв'язок обсягів викидів у атмосферне повітря та обсягів інвестицій в екоінновації.

З метою перевірки наявності (чи відсутності) зв'язку між викидами в атмосферне повітря забруднюючих речовин та іншими макроекономічними показниками нами було проведено кореляційний аналіз, який показав, що між викидами забруднюючих речовин в атмосферу та ВВП коефіцієнт рангової кореляції (r_s) рівний 0,952; між аналогічними показниками викидів і обсягами промислової продукції — 0,883. Враховуючи, що при похибці $p = 0,01$, для величини даної вибірки критичне значення складає $r_s = 0,76$, можна стверджувати, що між обсягами викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин та обсягами ВВП і обсягами випуску промислової продукції існує істотний кореляційний зв'язок з ймовірністю похибки менше 1 %. З цього можна зробити висновок, що більш низьким рівням ВВП та обсягів випуску промислової продукції відповідають більш низькі рівні викидів забруднюючих речовин в атмосферу.

В той же час кореляційний аналіз не підтвердив обернено-пропорційного зв'язку між обсягами викидів в атмосферу та обсягами екоінновацій. Можливо це сталося з тієї причини, що обсяги екоінновацій в даний час у нашій країні не настільки великі, щоб впливати на регулювання забруднення повітря.

В той же час через постійне зменшення доходної частини бюджету на захист навколишнього природного середовища в Україні виділяється все менше коштів, які в більшості випадків йдуть переважно на підтримку адміністративного апарату. При цьому фінансування екологічних проектів та програм вкрай обмежене: обсяги, передбачені кошторисом за розділом «Охорона навколишнього природного середовища та ядерна безпека» (до складу якого віднесено 9 найбільш важливих напрямів заходів), в 1,2 — 12,3 рази менші за розраховані мінімальні потреби, а фактично профінансовано ще менше: від 22,9 до 86,8 %. І лише за такими статтями як «охорона і раціональне використання земель» та «створення захисних лісових насаджень та полезахисних смуг» обсяги фінансування складають 100 % та 95,6 % відповідно.

Порівняльний аналіз тривалості фаз життєвого циклу інноваційних проектів в Україні і країнах Заходу дозволив визначити, що тривалість доінвестиційної фази проектів України менша, тоді як в цілому тривалість реалізації інвестиційних проектів вища. В той же час загальновідомо, що успіх інновації залежить від досліджень і врахування ризиків, проведених саме в доінвестиційній фазі. Обидва ці фактори доволі негативно впливають на результат інвестування інновацій.

Ще однією причиною погіршення стану навколишнього природного середовища в Україні є неефективність економічних регуляторів природоохоронних механізмів. Вони фактично представлені податками на видобуток ресурсів та їх продаж і платежами за забруднення НПС.

Зазначене вище викликає тривогу ще й з тієї причини, що у промисловому виробництві в останнє десятиліття спостерігається тенденція до погравлення. А отже при недотриманні принципів раціонального природокористування, особливо враховуючи високий рівень урбанізованості і техногенного навантаження на територію України, можливі нові екологічні кризи. На думку багатьох науковців, на Україну чекає екологічна катастрофа, якщо вона спробує збільшити обсяги виробництва при існуючих показниках використання природних ресурсів, рівні зношеності основних фондів потенційно небезпечних виробництв, домінуванні ресурсо- та енергоємних застарілих технологій, сировинній орієнтації промислового виробництва (енергоємність ВВП в 10 разів перевищує цей показник у Франції, Німеччині і Данії; матеріалоемність ВВП в 3 рази перевищує світовий рівень; а водоемність — у 5 — 10 разів).

Саме тому необхідно на державному рівні більше уваги приділяти врегулюванню природоохоронних питань, в т.ч. розвитку та поширенню екоінновацій — через податки, пільги й амортизаційні пільги на природоохоронне обладнання та інші методи стимулювання. Доречно скористатися досвідом розвинутих країн, щоб внаслідок посилення стимулюючих механізмів у природоохоронній політиці та за

ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

рахунок впровадження екологічно орієнтованих інновацій досягти більшого економічного, соціального і екологічного ефекту при менших витратах.

Проводячи таку державну політику, необхідно спиратися на принципи екологічно спрямованої інноваційної діяльності, в т.ч.:

- 1) впровадження нових технологій;
- 2) виробництво екологічних товарів і послуг;
- 3) посилення жорсткості екологічних стандартів;
- 4) кооперацію підприємств у питаннях поставок ресурсів і переробки відходів;
- 5) підвищення соціальної відповідальності;
- 6) врахування екологічних потреб ринку та екологічних вимог до продукції;
- 7) підвищення значення переробки і повторного використання продуктів, відходів та сировини;
- 8) врахування екологічних вимог при формуванні цілей діяльності підприємства;
- 9) оцінка впливу на оточуюче середовище;
- 10) врахування особливостей екологічної ситуації в регіоні;
- 11) прийняття «екологічно чистих рішень»;
- 12) врахування еколого-інноваційних ризиків;
- 13) скорочення періоду реалізації інноваційних проектів (при одночасному збільшенні тривалості їх початкової фази).

Управління процесами, що відбуваються в економіці, екології та інших сферах діяльності є складним завданням, адже ці системи є слабоструктурованими. Особливо складно відбувається управління суспільно-екологічними процесами за рахунок класичних методів економічної науки у країнах з перехідною економікою. Адже такі методи ефективно можна застосовувати лише для простих систем із незмінною структурою, а тому вони неефективні в умовах складних систем.

Платежі і податки, які використовуються у сфері охорони навколишнього середовища, повинні мати компенсаційне призначення. Тобто їх рівень, повинен перевищувати рівень платежів, що виконують стимулюючі функції.

У галузі оподаткування існує досвід щодо конструктивних стимулюючих заходів, наприклад, надання податкових пільг підприємствам, які проводять активну природоохоронну діяльність. Так, в Японії на 3 роки податки підприємств, які використовують обладнання з переробки пластмасових і органічних відходів, зменшуються на 50 %; Нідерланди знижують податки на малопотужні легкові автомобілі; Канада застосовує 2-річний термін амортизації очисного обладнання.

У більшості розвинутих країн світу використовують комплексні адміністративно-економічні інструменти управління навколишнім середовищем, які передбачають використання ринкових регуляторів для заохочення підприємницьких ініціатив при збереженні державного контролю і нормування природоохоронної діяльності. Ці модифікації формуються з урахуванням особливостей діючої системи управління економікою держави, внаслідок чого в кожного з них є специфічні особливості. Так, в Японії природоохоронна діяльність базується на жорстких нормах впливу на НПС, системі високих платежів і штрафів, що подекуди перевищують витрати на відновлення її якості. В той же час, нормативи доповнюються і непрямими методами державного управління (пільгове кредитування і оподаткування капітальних витрат у природоохоронній сфері) [3].

У Німеччині всі підприємства в обов'язковому порядку проходять екологічний аудит. У багатьох з них прийнято національні стандарти, які регулюють екологічний аудит.

У Канаді, Франції, США, Англії і Німеччині у сфері управління НПС перевагу віддають прискореній амортизації природоохоронних вкладень з метою швидкого переходу до нових технологій охорони НПС. У США паралельно, доповнюючи один

одного, використовуються елементи різних механізмів, цьому сприяють закони, що надають певну свободу регіонам у виборі природоохоронної стратегії. Поряд з цим існує подвійна система стандартів якості атмосферного повітря (за критеріями здоров'я населення та інших біологічних реципієнтів), стандартів якості води і ґрунту (за критеріями ризику). А стандарти впливу диференціюються із урахуванням екологічної категорії території (чим нижча категорія, тим жорсткіший стандарт). У США дозволено обирати природоохоронну стратегію на рівні регіонів. Така стратегія може мати за основу використання плати і штрафів, нормативів ризику і компенсаційних платежів та використання так званого «бابل-принципу». При цьому «право на забруднення» поширюється на обмежене число забруднюючих речовин — це тверді частинки, діоксид сірки, оксид азоту, оксид вуглецю, фотохімічні окиснювачі, тоді як на небезпечні забруднювачі метод «бابل-принципу» не поширюється.

Україна могла б також використати досвід таких країн як Польща, Болгарія, які застосували так звану «екологічну конверсію боргів». Наприклад, Польща уклала договори з такими країнами як США, Швейцарія, Франція, Фінляндія щодо спрямування на природоохоронні заходи частини свого зовнішнього боргу на суму 481 млн. доларів США.

Потребують подальшого дослідження можливості «екоконверсії» щодо внутрішньої заборгованості (лише «безнадійної») підприємствами-забруднювачами за всіма видами податків, зборів, в тому числі шляхом взаємозаліків чи вексельних зобов'язань.

Висновки. Проведений аналіз засвідчив низький рівень впровадження екоінновацій в Україні. Негативною тенденцією у цій сфері є й те, що тривалість доінвестиційної фази проектів менша, ніж в економічно розвинутих країнах, тоді як в цілому тривалість реалізації інвестиційних проектів більша. Успіх інновації залежить від досліджень і оцінки ризиків, проведених саме в доінвестиційній фазі.

Оскільки управління суспільно-екологічними процесами за рахунок класичних методів економічної науки є неефективним, та оскільки такі методи доцільно застосовуються лише для простих систем із незмінною структурою, пропонується у сфері державного управління звернути більше уваги на досвід економічно розвинутих країн, де поєднуються різні методи впливу на підприємства з метою забезпечення екологічної безпеки території. Держава повинна створити такі умови для господарської діяльності, щоб підприємствам було «вигідніше» впроваджувати очисні споруди, ніж сплачувати виплати за забруднення навколишнього природного середовища. Цікавим є й досвід щодо екологічної конверсії зовнішнього боргу країни. І це не єдині можливості для вдосконалення механізмів регулювання екоінноваціями.

ЛІТЕРАТУРА

1. Борисов А. Іновації — дзеркало української корупції [Електронний ресурс] // А. Борисов — «Дзеркало тижня» №6, 19 лютого 2005 — Режим доступу: http://dt.ua/SCIENCE/innovatsiyi_dzerkalo_ukrayinskoyi_koruptsiyi-42601.html — Назва з екрану.
2. Державний комітет статистики України [Електронний ресурс] // <http://www.ukrstat.gov.ua> — Назва з екрану.
3. Лисецька Н. Нормативно-правове регулювання інноваційної діяльності розвинутих країн: досвід для України // Н. Лисецька — Науковий журнал «Стратегія розвитку України», К: НАУ — № 1 — 2'2007 р.
4. Оксенюк В. Світові інновації: погляд журналу The Economist [Електронний ресурс] // В. Оксенюк — Проект для інноваційних менеджерів — Режим доступу: <http://h.ua/story/103490/> — Назва з екрану
5. Онищенко В.О., Пазинич В.І. Методичні підходи до оцінки інноваційного змісту інвестиційних проектів розвитку суб'єктів господарювання / В.О. Онищенко // Фінанси України, 2006, № 7, С.30 — 37.

О.И. Видоменко

Управление экологическими инновациями

В статье сделан анализ состояния окружающей природной среды, объемов экоинноваций, поданы основные проблемы управления экологическими инновациями, проанализирован опыт развитых стран мира по регулированию экологической составляющей инноваций.

Ключевые слова: экологические инновации, инвестиции, тенденции экологического и инновационного развития, управление окружающей природной средой, льготное экологическое налогообложение.

O. Vidomenko

Ecological innovations management

The given article provides the analysis of the environmental conditions in Ukraine, the volume of ecological innovations and trends of their development for the past forty years, together with a detailed analysis of these trends since 1990. The methods of systems analysis, comparison, regression and correlation are used. The article covers the main problems of the ecological innovation management, analyzes the experience of developed countries how to regulate the ecological component of the innovation. It is determined that the ecological innovation should be aimed both at reducing the destructive industrial activity effects on the environment and at security of the innovation. A correlation analysis of the relationship between the volume of the atmospheric emissions and the amount of ecological innovation is carried out. The duration of the life cycle phases of innovative projects in Ukraine and in the West countries is compared. The causes of environmental degradation in Ukraine among which is the ineffectiveness of economic regulators of environmental mechanisms are identified. The ways to improve the mechanism of environmental control should be in compliance with the principles of ecologically directed innovation.

Key words: ecological innovation, investment, environmental and innovation trends, the management of the natural environment, preferential environmental taxation.

e-mail: jimp@ukr.net

Надійшла до редколегії 15.04.11 р.

УДК 332.528

*А.О. Заїнчковський,
д-р екон. наук, проф.
І.А. Заїнчковська,
канд. екон. наук
Національний університет
харчових технологій*

**УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ
З ВПРОВАДЖЕННЯ
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

У статті розглядаються практичні аспекти управління проектами з впровадження інформаційних систем, фази проекту та їх результати. Удосконалено класифікацію проектів з впровадження інформаційних систем в залежності від критеріїв терміну реалізації проекту, обсягу, проектної групи (команди), методології впровадження. Для успішного впровадження інформаційної системи потрібно базувати проект на чіткому дотриманні методології, контролюючи кожен етап і очікувані результати. Розподіл відповідальності, витрати на проект і зовнішніх консультантів залежать від способу впровадження.

Використання пропозицій авторів сприяє ефективному контролю проекту з впровадження інформаційних систем, скороченню ризиків при впровадженні, економії коштів на реалізацію проекту завдяки застосуванню методології ASAP в залежності від типу проекту.

***Ключові слова:** система управління ресурсами підприємства, управління проектами, впровадження інформаційних систем, фази проекту, методологія управління проектом, типи проектів.*

Кожне підприємство на певному етапі розвитку приходять до необхідності мати надійний інструмент для ефективного управління господарською діяльністю. Автоматизована система управління підприємством є таким інструментом, ефективність якого залежить від правильності вибору, впровадження і використання.

ERP-система підтримує управління господарською діяльністю підприємства, включаючи фінанси, контролінг (планування і управлінську інформацію), управління матеріальними потоками, збутом і дистрибуцією, виробництвом, бюджетування, управління грошовими потоками, контроль ефективності інвестицій у засоби виробництва та маркетингові програми.

Основною ціллю проекту з впровадження системи є створення інструментів і подальше їх використання для забезпечення керівництва достовірною інформацією для стратегічного планування, фінансово-економічного прогнозування і оперативного управління діяльністю підприємства.

Впровадження системи управління є для підприємства масштабним інвестиційним проектом і потребує чіткого контролю. Такий проект передбачає реінжиніринг бізнес-процесів, зміни в організаційній структурі, зміни в розподілі функцій працівників і їх навчання. Проект впровадження може тривати 3 — 12 місяців і для контролю його ходу важливо розбити його на фази, кожна з яких має очікувані результати, тобто мати методологію управління проектом.

Тому постає потреба у пошуку напрямів удосконалення управління проектами з впровадження інформаційних систем.

Однією з найбільш перспективних методологій, що використовується в світі, є *AcceleratedSAP (ASAP)*, яку розробила компанія SAP з метою поліпшення процесу впровадження системи управління. Вона сприяє оптимізації використання людських ресурсів, часу і бюджету. Проект складається з 5 фаз [1]:

© А.О. Заїнчковський, І.А. Заїнчковська, 2012

1. Підготовка проекту.
2. Концептуальний проект (концепція майбутньої системи).
3. Реалізація.
4. Завершальна підготовка.
5. Продуктивний старт і підтримка.

1. Підготовка проекту Від організації роботи на даному етапі залежить успіх впровадження системи. На цьому етапі важливо отримати підтримку керівників, їх розуміння важливості проекту і згоду на співробітництво (що потребуватиме їх часу на протязі всього проекту і готовності приймати рішення). Підготовка проекту включає в себе:

1.1. Розробку і затвердження Статуту проекту. Статут проекту — це документ, який визначає цілі проекту, функціональний, процесний та організаційний обсяг проекту, процедури управління проектом і стандарти документування, шаблони документів і план проекту.

Організаційний обсяг визначає департаменти та відділи, що приймають участь у проекті. До Статуту докладається організаційна структура управління проектом. В цій структурі прописується персональний склад управління проектом, ролі, повноваження і відповідальність. Процедури управління проектом передбачають планування проекту (на загальному, оперативному і детальному рівнях); управління ризиками (ідентифікація проблеми, прийняття до розгляду або відмова, узгодження прийнятого рішення); порядок управління змінами проекту (ініціація зміни, оцінка і узгодження зміни, реалізація зміни); управління комунікаціями (інформування про проект, наради та зустрічі, листування та запити).

Для реалізації проекту створюється проектна група, яка включає в себе спеціалістів підприємства, виділених для виконання проекту, спеціалістів, запрошених для виконання проекту (консультантів) і ключових користувачів. Ключові користувачі — це найкращі спеціалісти компанії, які знають свої бізнес-процеси і передають ці знання проектній групі. На відміну від них кінцеві користувачі системи, які будуть вводити дані не беруть безпосередньої участі у проекті, за винятком участі у навчанні.

Важливою складовою управління проектом є документування, яке має забезпечити актуальність і чіткість інформації, а також зручність її пошуку та використання. Цей розділ визначає що і яким чином має документуватися, включаючи шаблони документів, місце їх зберігання і осіб відповідальних за цей процес.

У Статуті описується порядок погодження і затвердження результатів проекту. Важливим розділом є визначення ризиків проекту та управління ними.

1.2. Розробка і узгодження плану-графіку робіт. На цьому етапі розробляється план-графік усього проекту, який визначає головні етапи, склад робіт, точки контролю. Цей план докладається до Статуту, деталізується і корегується у ході проекту.

1.3. Організацію проектної офісу. На цьому етапі визначається необхідність у приміщеннях для роботи проектних груп, нарад, забезпечення їх технікою, засобами зв'язку.

Результатом цієї фази має бути затверджені Статут, Організаційна структура і План проекту.

2. Концептуальний проект — це документ, що визначає алгоритм реалізації бізнес-процесів у системі, що впроваджується. Цю фазу можна реалізувати двома способами [2]:

1) аналіз бізнес-процесів «як є». Такий спосіб потрібний підприємствам, які не мають формалізованих бізнес-процесів і потребують її описання для реінжинірингу. Так, якщо підприємство швидко зростало, то процеси могли складатися стихійно, орієнтуватися на особистості, а не на функції. У цьому випадку впровадження системи дає можливість внести в них порядок і використати «кращий досвід» подібних підприємств галузі, світовий досвід.

ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

2) опис бізнес-процесів «як має бути» у системі в документі Концептуальний проект. Цей документ відображає майбутні бізнес-процеси які будуть реалізовані у системі. Створення цього документу потребує таких дій:

1) створення листів опитування за бізнес-процесами, проведення інтерв'ю з відповідними спеціалістами;

2) документування і узгодження результатів інтерв'ю;

3) проведення семінарів для знайомства з системою і термінологією;

4) аналіз отриманої інформації і підготовка документу Концептуальний проект;

5) надання документу Концептуальний проект і його узгодження. Документ Концептуальний проект визначає: організаційну структуру і її реалізацію у системі; основні дані, їх шаблони; бізнес-процес і їх реалізацію в системі; інтеграцію з іншими системами; звіти, додаткові розробки, інтерфейси, програми завантаження даних, що потребують програмування.

Результатом цієї фази має бути узгоджені користувачами бізнес-процеси для реалізації в системі і підписаний документ Концептуального проекту.

3. Реалізація. Ця фаза передбачає:

3.1. Створення прототипу системи. При цьому бізнес-процеси, описані в документі Концептуального проекту переносяться на систему.

3.2. Тестування прототипу. Цей етап передбачає тестування окремих бізнес-процесів і узгодження результатів тесту з користувачами системи.

3.3. Програмування додаткових розробок і їх тестування з документуванням результатів.

3.4. Підготовка і проведення Інтеграційного тесту. Цей етап передбачає тестування системи в цілому, перевірку інтеграції бізнес-процесів і узгодження результатів тесту з користувачами системи. Такий тест як правило проходить декілька етапів до усунення всіх недоліків.

3.5. Розробку і впровадження концепції авторизації. На цьому етапі визначаються і реалізуються права доступу користувачів до функцій системи з метою захисту інформації.

Результатом цієї фази є затверджені користувачами бізнес-процеси, підписані результати Інтеграційного тесту, підписана Концепція авторизації.

4. Завершальна підготовка передбачає:

4.1. Створення продуктивної системи. Продуктивна система — це система, у якій працюватимуть користувачі з реальними даними підприємства. Проектна група переносить у цю систему прототип.

4.2. Завантаження основних даних, перевірку. На цьому етапі переносяться основні дані.

4.3. Розробку інструкцій для користувачів. Проектна група розробляє інструкції для користувачів системи.

4.4. Навчання ключових користувачів проектною групою.

4.5. Навчання кінцевих користувачів ключовими користувачами.

Результатом цієї фази є підписані Протоколи навчання, підписаний План продуктивного старту, Протокол міграції даних.

5. Продуктивний старт і підтримка

5.1. Запуск продуктивної системи.

5.2. Перенос оперативних даних у систему.

5.3. Підтримка користувачів.

5.4. Доробки помилок і кінцеве документування.

Результатом цієї фази є підписані Протоколи закриття першого місяця у системі, підписаний Протокол завершення проекту.

Здійснювати проект впровадження інформаційної системи підприємство може власними силами із частковим залученням зовнішніх консультантів, або під ключ

ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

зовнішньою консалтинговою компанією. Враховуючи складність сучасних систем управління ресурсами підприємства перший спосіб практично не застосовується, навіть якщо підприємство реалізує проект силами власних співробітників (проектна група), для реалізації окремих задач залучаються консультанти. Таким чином, практично застосовуються два способи реалізації проектів з впровадження інформаційної системи (табл.).

Аналізуючи проекти впровадження інформаційних систем можна виділити такі типи проектів: звичайний класичний проект впровадження; впровадження преконфігурованого галузевого рішення; рол-аут (Roll-out) — локалізація, впровадження специфіки законодавства країни; впровадження вибіркового функціоналу, рішень.

Така класифікація побудована на базі критеріїв терміну реалізації проекту, обсягу, проектної групи (команди), методології впровадження.

Таблиця. Розподіл відповідальності, витрат ресурсів підприємства і зовнішніх консультантів в залежності від способу впровадження

| Фаза проекту | Власними силами + + консультанти | Під ключ |
|------------------------|--|--|
| Підготовка проекту | Консультанти — 0 % Проектна група — 100 % | Консультанти — 80 % Проектна група — 20 % |
| Концептуальний проект | Консультанти — 60 % Проектна група — 40 % | Консультанти — 80 % Проектна група — 20 % |
| Реалізація | Консультанти — 60 % Проектна група — 40 % | Консультанти — 90 % Проектна група — 10 % |
| Завершальна підготовка | Консультанти — 20 % Проектна група — 80 % | Консультанти — 70 % Проектна група — 30 % |
| Продуктивний старт | Консультанти — 10 % Проектна група — 90 % | Консультанти — 70 % Проектна група — 30 % |

Джерело: складено автором

Розглянемо типи проектів детальніше у розрізі цих критеріїв. Звичайний класичний проект впровадження: термін — 6 — 10 місяців; обсяг — фінанси, логістика, контролінг, інколи додатковий функціонал; команда — мінімально 5 осіб консультантів і виділений менеджер; методологія — класична методологія ASAP як описано вище. Менеджер проекту має володіти методологією ASAP [3].

Впровадження преконфігурованого галузевого рішення. Преконфігуроване галузеве рішення містить у собі узагальнення кращого світового досвіду галузі, містить бізнес-процеси відповідної галузі. Окрім наявності галузевого ноу-хау таке рішення робить впровадження передбачуваним, скорочує термін, бюджет і ресурси: термін — 4 — 6 місяців; обсяг — преконфігурована система плюс додатковий функціонал, визначений при аналізі; команда — мінімально 4 осіб консультантів і менеджер, що реалізує кілька проектів одночасно; методологія — методологія ASAP сфокусована (прагматичний підхід, що не потребує всіх етапів)

Для цього типу проекту має бути чітко визначений обсяг впровадження, менеджер проекту і команда має знати галузеву специфіку і вміти використовувати переваги преконфігурованого рішення. Менеджер проекту має володіти методологією ASAP.

Рол-аут (Roll-out) — такий тип проекту виникає при впровадженні системи для мультинаціонального підприємства. Як правило за впровадження відповідає централізована проектна група, яка визначає стандарти бізнес-процесів, у додаток до якої в кожній країні проводиться підпроект з локалізації, що враховує особливості місцевого законодавства: термін — до 3 місяців; обсяг — корпоративний стандарт плюс вимоги законодавства країни; команда — 1 — 3 консультанти без окремого

ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

менеджера (координує команду один із консультантів, управляє проектом менеджер корпоративної команди); методологія — прагматичний підхід, або у відповідності до вимог корпоративної команди.

Для цього типу проекту має бути чітко визначений обсяг впровадження і його результати, команда повинна бути самоорганізованою. Планування і контроль такого типу проекту спрощено.

Впровадження вибіркового функціоналу. Потреба впровадження вибіркового функціоналу виникає у таких випадках: підприємство вже впровадило систему для базових бізнес-процесів і розширює автоматизацію на інші; підприємство здійснює пілотний проект на основі вибіркового функціоналу для тестування системи або через брак коштів: термін — від 3 місяців; обсяг — вибіркового функціоналу; команда — мінімально 1 консультант без виділеного менеджера проекту; методологія — методологія ASAP сфокусована (прагматичний підхід, що не потребує всіх етапів) [4].

Для цього типу проекту методологія ASAP має застосовуватись прагматично, планування спрощене, необхідна особлива обережність, якщо впровадження додається до системи, що вже працює. Консультант має бути високої кваліфікації, знати інтеграцію системи, бути обережним у тестуванні.

Висновки. Для успішного впровадження інформаційної системи потрібно базувати проект на чіткому дотриманні методології, контролюючи кожен етап і очікувані результати. При цьому необхідно дотримуватись вимог методології, застосовуючи її принципи без дотримання всіх фаз. Використання пропозицій автора сприяє ефективному контролю проекту з впровадження інформаційних систем, скороченню ризиків при впровадженні, економії коштів на реалізацію проекту завдяки застосуванню методології ASAP в залежності від типу проекту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Джозеф Филлипс. Управление проектами в области информационных технологий / Джозеф Фил-липс. — М.: Лори, 2006. — 374 с.
2. Липаев В.В. Системное проектирование сложных программных средств для информационных систем / В.В. Липаев. — М.: СИНТЕГ, 1999. — 224 с.
3. Матвеев Л.А. Информационные системы: поддержка принятия решений / Л.А. Матвеев. -СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та экономики и финансов, 1996. — 241 с.
4. Разу М.Л. Управление программами и проектами / Разу М.Л., Воропаев В.И., Якутин Ю.В. — М.: Инфра-М, 2000. — 364 с.;
5. Товб А. Управление проектами: стандарты, методы, опыт / А. Товб, Г. Ципес. — М.: Олимп-бизнес, 2003. — 292 с.

А.О. Заинчковський, И.А. Заинчковська

Управление проектами с внедрением информационных систем

В статье рассматриваются практические аспекты управления проектами по внедрению информационных систем, фазы проекта и их результаты. Усовершенствована классификация проектов по внедрению информационных систем в зависимости от критериев срока реализации проекта, объем, проектной группы (команды), методологии внедрения.

Ключевые слова: система управления ресурсами предприятия, управления проектами, внедрение информационных систем, фазы проекта, методология управления проектом, типы проектов.

A. Zainchkovskyi, I. Zainchkovska

Project management for information systems implementation

The article examines practical aspects of project management for information systems implementation, project phases and their results. Classification of projects for

ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

implementation was developed according to the criteria, terms of project implementation, the scope of the project, project team (the team), the methodology of implementation. Successful implementation of information systems needs to strictly follow methodological principles while controlling each phase and expected outcome. Research responsibilities, project and external consultants' costs depend on the method of implementation.

Suggested developments facilitate effective project control, risk reduction during implementation, project cost cutout due to the use of ASAP methodology according to the project type.

Keywords: *Enterprise Resource Management System, project management, systems implementation, project phases, project management methodology, types of projects.*

e-mail: jimp@ukr.net

Одержана редколегією 11.04.11 р.

УДК 658.152

*С.А. Стахурська,
канд. екон. наук
О.В. Романюк, магістр
Національний університет
харчових технологій*

**МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ
ДО ОЦІНКИ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ
ПРИВАБЛИВОСТІ
ПІДПРИЄМСТВА**

Розглянуто сутнісні характеристики та об'єктивна необхідність інвестування підприємства, уточнено економічну сутність категорії «інвестиційна привабливість підприємства», доповнено основні складові інвестиційної привабливості підприємства та розроблена послідовність оцінки інвестиційної привабливості підприємства. Інвестиційна привабливість підприємства розглядається як економічна категорія, що характеризує усі аспекти внутрішньої та зовнішньої діяльності підприємства з позиції можливості та доцільності вкладання капіталу інвестором в об'єкт інвестування з метою досягнення компромісу інтересів обох сторін, приношення прибутку та досягнення соціального ефекту. До основних складових інвестиційної привабливості, окрім загально прийнятих, віднесено стадію життєвого циклу підприємства, внутрішньо генерований гудвіл, прогноз основних показників діяльності підприємства. Послідовність оцінки інвестиційної привабливості пропонується наступна: збір та опрацювання загальної інформації про підприємство, визначення стадії життєвого циклу підприємства, аналіз показників фінансової надійності, аналіз фінансового стану, прогнозування основних показників діяльності, оцінювання та моніторинг величини гудвілу. Розроблені методичні підходи дозволять більш обґрунтовано здійснювати оцінку інвестиційної привабливості підприємства та підвищити ефективність інвестиційних вкладень.

Ключові слова: інвестиції, інвестор, інвестиційний процес, інвестиційна діяльність, інвестиційна привабливість, оцінка інвестиційної привабливості.

Одним із найбільш важливих аспектів функціонування підприємств в Україні є інвестиційна діяльність. Інвестиції стосуються глибинних основ господарської діяльності, визначаючи процес економічного зростання підприємств і країни в цілому. В умовах загострення ринкової конкуренції між підприємствами за нові ринки збуту готової продукції оцінка інвестиційної привабливості окремого суб'єкта, що господарює, є важливим питанням при прийнятті інвестиційного рішення потенційним інвестором.

Найбільше значення для забезпечення інвестиційної привабливості має виконання державою як суб'єкта управління багатьох об'єктивно необхідних і належних тільки їй функцій. Особливо це важливо в умовах переходу до ринкової системи господарювання, коли реформуються відносини і форми власності, відбувається реорганізація всіх галузей економіки.

Виникає необхідність вирішення як теоретичних, так і практичних питань, пов'язаних з розкриттям сутності інвестиційної привабливості, її виміру й оцінки, як необхідної умови здійснення ефективної інвестиційної діяльності.

В економічній літературі поняття сутності й аналізу основних підходів оцінки інвестиційної привабливості розглядалися у низці робіт відомих вітчизняних та зарубіжних дослідників, зокрема Ф.В. Бандуріна, І.О. Бланка, Н.Ю. Брюховецької та О.В. Хасанової, А.П. Гайдуцького, С.О. Гуткевич, Т.В. Майорової, О.В. Носової [1, 2, 3, 4, 5, 7, 8] та інших.

В теперішній час не існує єдиного підходу до виміру й оцінки інвестиційної привабливості підприємств. У зв'язку з цим важливо дослідити основні методики

© С.А. Стахурська, О.В. Романюк, 2012

ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

оцінки інвестиційної привабливості підприємств, що використовуються у вітчизняній і закордонній практиці, виявити складові, що формують рівень інвестиційної привабливості підприємств, і на цій основі розробити методичні положення для виміру й оцінки інвестиційної привабливості промислових об'єктів.

Метою статті є розкриття сутності інвестиційної привабливості підприємства, визначення її складових, а також визначення теоретичних підходів щодо оцінки інвестиційної привабливості та на їх основі розроблення послідовності оцінки інвестиційної привабливості підприємства.

Узагальнивши підходи учених [1, 2, 3, 4, 5, 7, 8] до визначення інвестиційної привабливості підприємства вважаємо, що інвестиційна привабливість підприємства — це економічна категорія, що характеризує усі аспекти внутрішньої та зовнішньої діяльності підприємства з позиції можливості та доцільності вкладання капіталу інвестором в об'єкт інвестування з метою досягнення компромісу інтересів обох сторін, примноження прибутку та досягнення соціального ефекту.

На нашу думку необхідно виділити певні складові інвестиційної привабливості підприємства, що представлені на рис. 1.



Рис. 1. Складові інвестиційної привабливості підприємства
Узагальнено та доповнено авторами за [1 — 8]

Узагальнення та аналіз різнобічних підходів учених [1, 2, 3, 4, 5, 7, 8] до оцінки інвестиційної привабливості підприємства дозволяє нам розробити послідовність оцінки інвестиційної привабливості підприємства (рис. 2).

Збір та опрацювання загальної інформації про підприємство. Потрібно звернути увагу на: форму власності, місцезнаходження, вид діяльності підприємства, стан основних фондів, рівень технології та техніки, використання інновацій, якість продукції (у тому числі відповідність міжнародним стандартам), конкурентне середовище, структуру управління підприємством, рівень менеджменту, кредитну історію підприємства. Збір та опрацювання загальної інформації про підприємство дадуть змогу зрозуміти інвестору, що являє собою підприємство, чим воно займається, чи є привабливим для нього вкладання коштів в такий вид бізнесу.

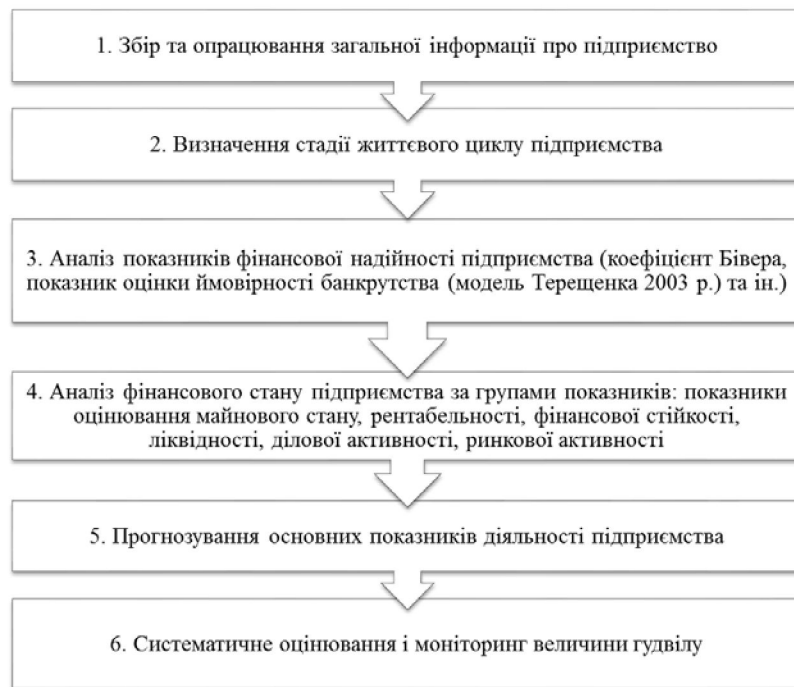


Рис. 2. Послідовність оцінки інвестиційної привабливості підприємства
[Розроблено авторами]

Визначення стадії життєвого циклу підприємства. Здійснюється за допомогою проведення аналізу динаміки ряду показників: обсяги реалізованої продукції, загальна сума активів, обсяги власного капіталу, суми прибутку.

Найвищі темпи зростання перерахованих показників характерні для стадії «юність» та «рання зрілість». Стабілізація показників — для стадії «остаточна зрілість», а зниження — для стадії «старіння». На стадіях зростання та стабільності (перші 4 стадії) підприємство є привабливим об'єктом інвестування. Технічне переозброєння, реконструкція, модернізація та ін., конкурентоспроможність підприємства, зростання обсягів інвестиційних ресурсів забезпечують привабливість об'єкта інвестування. На останніх двох стадіях («остаточної зрілості» та «старіння») підприємство практично втрачає свою інвестиційну привабливість, тому що всі свої потенційні можливості воно використало і потребує кардинальних змін.

Інвестиційно-привабливими вважаються підприємства, що знаходяться в процесі розвитку, коли в них збільшуються обсяги продажу, рівень використання виробничих потужностей та покращуються інші показники їх діяльності. На стадіях «остаточної зрілості» та «старіння» інвестиції вважаються недоцільними, за винятком тих випадків, коли продукція підприємства має досить високі маркетингові перспективи, обсяг інвестицій у технічне переоснащення невеликий і вкладені кошти можуть повернутися інвестору в найкоротший термін (до 2 років).

Якщо передбачається перепрофілювання, диверсифікація або реструктуризація підприємства, то інвестування доцільне і на стадії «старіння». Ці заходи дозволяють економити практично всі види ресурсів, збільшити обсяги продажу за рахунок розширення номенклатури (асортименту) порівняно з новим будівництвом.

Аналіз показників фінансової надійності підприємства: коефіцієнт Бівера, показник оцінки ймовірності банкрутства (Модель Терещенка 2003р.). Розрахунок

ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

цих показників дасть змогу оцінити надійність підприємства, що є важливим фактором при визначенні інвестиційної привабливості підприємства.

Для своєчасного визначення формування незадовільної структури балансу в прибутково працюючого підприємства, здатної в перспективі привести до появи ознак поточної, критичної, а потім і зверх критичної неплатоспроможності, необхідно проводити систематичний експрес-аналіз фінансового стану підприємства. Це дозволить здійснити попереджувальні заходи, спрямовані на запобігання банкрутства. Такий аналіз проводиться за допомогою коефіцієнта Бівера, що розраховується в такий спосіб:

$$K6 = \frac{ЧП + А}{ДЗ + ПЗ} \quad (1)$$

де ЧП — чистий прибуток; А — амортизація; ДЗ — довгострокові зобов'язання; ПЗ — поточні зобов'язання.

Ознакою формування незадовільної структури балансу є таке фінансове положення підприємства, у якого впродовж тривалого часу (1,5 — 2 року) коефіцієнт Бівера не перевищує 0,2, що відбиває небажане скорочення частини прибутку, що направляється на розвиток виробництва. Така тенденція зрештою призводить до незадовільної структури балансу, якщо підприємство починає працювати у борг і його коефіцієнт забезпечення власними засобами стає менше 0,1 [6]. Відповідно до міжнародних стандартів значення коефіцієнта Бівера перебуває в інтервалі 0,17 — 0,4.

Показником інтегральної оцінки ймовірності банкрутства є модель Терещенка (2003 р.), яка має такий вигляд:

$$ІБ = 1,04 \frac{ОА}{ПЗ} + 0,75 \frac{ВК}{А} + 0,15 \frac{ЧД}{СА} + 0,42 \frac{ОП}{ЧД} + 1,8 \frac{ЧП}{СА} - 0,063 \frac{ЧД}{СЗК} - 2,16 \quad (2)$$

де ІБ — інтегрований показник банкрутства; ОА — оборотні активи; ПЗ — поточні зобов'язання; ВК — власний капітал; А — активи; ЧД — чистий дохід; СА — середньорічна вартість активів; ОП — операційний прибуток; ЧД — чистий дохід; ЧП — чистий прибуток; СЗК — середньорічна сума залученого капіталу.

Нормативні значення:

— $ІБ < (-0,55)$ — фінансовий стан підприємства незадовільний (перебуває у фінансовій кризі, або під загрозою кризи);

— $ІБ \geq (-0,55) \leq 0,55$ — однозначний висновок щодо діяльності фінансового стану зробити не можна, потрібно провести додатковий аналіз;

— $ІБ > 0,55$ — фінансовий стан підприємства є задовільним.

Аналіз фінансового стану підприємства за групами показників оцінювання майнового стану, рентабельності, ліквідності, фінансової стійкості, ділової активності, ринкової активності. Розрахунок цих груп показників дозволить інвестору комплексно оцінити теперішнє становище підприємства та зрозуміти доцільність інвестування.

Для узагальнення результатів по інвестиційній привабливості підприємства та розроблення висновків доцільно звернути увагу на найбільш важливі показники діяльності підприємства (табл.1) та порівняти отримані значення показників з бажаними, або оптимальними.

Отримані показники розглядаються виходячи з того, досяг той чи інший показник нормативного значення та (або) чи відповідають тенденції зміни значень показників бажаним або нормативним. Розрахунок показників повинен бути здійснений за 3 останні роки, а для визначення стадії життєвого циклу підприємства — за весь період (по можливості).

ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Одночасно отримані в процесі оцінювання індикатори інвестиційної привабливості потребують систематичного спостереження та коригування, що забезпечується шляхом застосування механізмів моніторингу.

Одним з найбільш суттєвих чинників, що сприяють підвищенню інвестиційної привабливості підприємства, є розробка концепцій перспективних проєктів. Саме висока потенційна доходність впровадження новітніх розробок у сфері виробництва та реалізації продукції є свідченням інвестиційної привабливості.

Таблиця 1. Найбільш важливі показники діяльності підприємства

| Група показників | Показники у групах | Нормативне значення та (або) напрям оптимізації |
|---------------------|--|---|
| Майновий стан | Коефіцієнт зносу основних засобів | min |
| | Коефіцієнт оновлення основних засобів | max |
| | Коефіцієнт вибуття основних засобів | $K_v < K_o$ |
| Ліквідність | Коефіцієнт абсолютної ліквідності | 0,2 – 0,35 |
| | Коефіцієнт швидкої ліквідності | 0,7 – 2 |
| | Коефіцієнт поточної ліквідності | 1 – 2,5 |
| Фінансова стійкість | Наявність власних оборотних коштів | max |
| | Коефіцієнт забезпечення оборотних активів власними коштами | $> 0,1$ |
| | Коефіцієнт маневреності власних оборотних коштів | > 0 , max |
| | Коефіцієнт мобільності | $> 0,5$ |
| | Коефіцієнт фінансової стабільності | $> 0,8$ |
| | Коефіцієнт фінансової незалежності | $> 0,5$ |
| | Коефіцієнт фінансової залежності | $< 0,5$ |
| | Коефіцієнт фінансової стійкості | 0,75 – 0,9 |
| Ділова активність | Коефіцієнт загальної оборненості капіталу | max |
| | Коефіцієнт оборненості матеріальних оборотних засобів | max |
| | Коефіцієнт оборненості готової продукції | max |
| | Коефіцієнт оборненості дебіторської заборгованості | max |
| | Коефіцієнт оборненості кредиторської заборгованості | max |
| | Коефіцієнт оборненості власного капіталу | max |
| Прибутковість | Фондовіддача необоротних активів | max |
| | Рентабельність активів за прибутком від звичайної діяльності | max |
| | Рентабельність власного капіталу | max |
| | Рентабельність виробничих фондів (загальна рентабельність) | max |
| | Рентабельність реалізованої продукції за чистим прибутком | max |

Джерело [Розроблено авторами]

Крім того, обов'язковим етапом оцінки інвестиційної привабливості підприємства має бути етап прогнозування основних показників, що дозволять оцінити ступінь сприйнятливості підприємства до проєктної діяльності і інноваційно-інвестиційного розвитку.

Оцінити сукупний вплив деяких чинників на рівень інвестиційної привабливості підприємства дозволяє підхід, що базується на визначенні внутрішньо генерованого гудвілу.

Внутрішній гудвіл є інтегральним показником, що може застосовуватись для комплексного аналізу рівня інвестиційної привабливості не лише окремих об'єктів

ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

інвестування, а й певних галузей економіки та регіонів. Систематичне оцінювання і моніторинг величини гудвілу дозволить більш повно характеризувати наявні і перспективні можливості компанії та залучити кошти потенційних інвесторів для здійснення інноваційних проєктів.

Висновки. Використання запропонованих у статті методичних положень дозволить обґрунтовано здійснювати оцінку інвестиційної привабливості підприємства, інвестиційну діяльність, підвищить ефективність інвестиційних вкладень у підприємство.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бандурин А.В., Гуржиев В.А., Нурғалиев Р.З. Финансовая стратегия корпорации. — М.: АО «Алмаз», 2000. — 89 с.
2. Бланк И.А. Основы инвестиционного менеджмента. — К.: Эльга Ника-Центр, 2004. — 448 с.
3. Брюховецька Н.Ю., Хасанова О.В. Оцінка інвестиційної привабливості підприємства: визначення недоліків деяких існуючих методик // Економіка Промисловості — 2009 — № 44. — С. 92 — 96.
4. Гайдуцький А.П. Оцінка інвестиційної привабливості економіки // Економіка і прогнозування. — 2004. — № 3. — С. 119 — 128.
5. Гуткевич С.О. Інвестування: теорія і практика: Навч. посіб. — К.: Видавництво Європейського університету, 2006. — 234 с.
6. Кононенко О. Анализ финансовой отчетности. — 3-е изд., перераб. и доп. — Х.: Фактор, 2005. — 156 с.
7. Майорова Т.В. Інвестиційна діяльність Навч. посіб. — К.: «Центр навчальної літератури», 2004 р. — 376 с.
8. Носова О.В. Інвестиційна привабливість підприємства // Стратегічні пріоритети. — 2007. — № 1(2). — С. 120 — 126.

С.А. Стахурская, О.В. Романюк

Методические подходы к оценке инвестиционной привлекательности предприятия

Рассмотрены существенные характеристики и объективная необходимость инвестирования предприятия, уточнена экономическая сущность категории «инвестиционная привлекательность предприятия», дополнены основные составляющие инвестиционной привлекательности предприятия и разработана последовательность оценки инвестиционной привлекательности предприятия. Инвестиционная привлекательность предприятия рассматривается как экономическая категория, характеризующая все аспекты внутренней и внешней деятельности предприятия с позиции возможности и целесообразности вложения капитала инвестором в объект инвестирования с целью достижения компромисса интересов обеих сторон, приумножения прибыли и достижения социального эффекта. К основным составляющим инвестиционной привлекательности, кроме общепринятых, отнесено стадию жизненного цикла предприятия, внутренне генерированный гудвил, прогноз основных показателей деятельности предприятия. Последовательность оценки инвестиционной привлекательности предлагается следующая: сбор и обработка общей информации о предприятии, определение стадии жизненного цикла предприятия, анализ показателей финансовой надёжности, анализ финансового состояния, прогнозирование основных показателей деятельности, оценивание и мониторинг величины гудвила. Разработанные методические подходы позволят более обосновано осуществлять оценку инвестиционной привлекательности предприятия и повысить эффективность инвестиционных вложений.

Ключевые слова: инвестиции, инвестор, инвестиционный процесс, инвестиционная деятельность, инвестиционная привлекательность, оценка инвестиционной привлекательности.

S. Stahurska, O. Romanuk

**Methodological approaches to assessing
investment attractiveness of enterprise**

Are considered essential characteristics and objective necessity of investing enterprises, refined economic substance «investment attractiveness of enterprises,» added main components of investment attractiveness and developed the sequence of evaluation of investment attractiveness of enterprises. The investment attractiveness of enterprises is considered as the economic category, which characterizes all aspects of internal and external enterprise's activity dealing with opportunity and expediency of capital investment in the investment object with the aim of achievement of compromise of both sides' interests, profits maximizing and achievement of social effect. Besides generally accepted elements, the stage of enterprise's life cycle, internal generated goodwill, prognosis of main indexes of enterprise's activity are related to the essential elements of investment attractiveness. The sequence of investment attractiveness estimation is proposed to be the next: collecting and treatment of general information about enterprise, enterprise's life cycle stage determining, analysis of indexes of finance reliability, analysis of finance status, prognosis of main indexes of activity, estimation and monitoring of goodwill's size. The methodical approaches, which are worked out, allow to make more grounded the estimation of enterprise's investment attractiveness and to raise the effectiveness of investment.

Key words: investment, investor, investment process, investment activity, investment attraction, assessment of investment attractiveness.

e-mail: jimp@ukr.net

Надійшла до редколегії 17.06.2011 р.

УДК 658.152

*С.В. Ткачук, канд. екон. наук
Національний університет
харчових технологій*

**МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ
ВИЗНАЧЕННЯ МЕХАНІЗМУ
ІНВЕСТУВАННЯ ВІДТВОРЕННЯ
ОСНОВНИХ ЗАСОБІВ**

У статті досліджується сутнісна характеристика та структурування механізму інвестування відтворення основних засобів, а також пов'язаний з ним категорійний апарат. Інвестування відтворення основних засобів розглядається як сукупність економічних відносин, які виникають між суб'єктами економіки на всіх стадіях процесу кругообороту основних засобів і характеризуються пов'язаними з ними потоками інвестиційних ресурсів. Механізм інвестування процесів відтворення основних засобів представлено як систему дій суб'єкта прийняття рішень, яка визначає послідовність, обсяги та забезпечує реалізацію процесів відтворення основних засобів і їх інвестування у відповідності до стратегічних цілей. Механізм інвестування відтворення основних засобів пропонується розглядати з використанням структурного, сценарного та процесного підходів, що дозволить більш всебічно відобразити сутність даного механізму та удосконалити можливості його практичного використання.

***Ключові слова:** механізм інвестування, структурний підхід, сценарний підхід, процесний підхід, відтворення, основні засоби.*

В ринкових умовах господарювання розвиток підприємств, а також їх конкурентоспроможність на внутрішньому і на світовому ринках визначається наявністю інноваційних техніки та технологій. Це, в свою чергу, вимагає відтворення основних засобів шляхом техніко-технологічного оновлення. Вирішення такого завдання безпосередньо пов'язане зі спроможністю підприємств до інвестування відтворювальних процесів. Питанням дослідження процесів відтворення, зокрема основних засобів, а також інвестування діяльності підприємств присвячені наукові праці вчених-економістів: Бланка І., Гайдуцького П., Гуткевич С., Крисанова Д., Ланового В., Мочерного С., Покропивного С., Трегобчука В. та ін. Водночас слід зазначити, що комплексний підхід до інвестування відтворення основних засобів недостатньо розроблений як в теоретичному, так і в організаційно-практичному аспектах. Подальші наукові дослідження вимагають вирішення цих питань, а саме шляхом розроблення механізму інвестування відтворення основних засобів на підприємствах, який би забезпечив комплексний підхід до вищезазначених процесів.

Метою дослідження є структурування механізму інвестування відтворення основних засобів та визначення його сутності. Перед тим, як визначити сутність механізму інвестування відтворення основних засобів, з'ясуємо, що ж саме розуміють під терміном «інвестування».

Економічна література енциклопедичного та довідникового характеру і тематичного спрямування саме цей термін практично не визначає. Більшість авторів використовують термін «інвестування» як синонім до інвестиційного процесу, інвестицій, інвестиційної діяльності [9, с. 51; 6, с. 49; 2, с. 7; 8, с. 5; 7, с. 7]. В деяких джерелах автори, не маючи на меті досконалого тлумачення терміну, визначають інвестування як процес вкладення капіталу, як процес трансформації ресурсів у капітал, при цьому ототожнюється інвестування з інвестиційною діяльністю. Тлумачний словник пояснює слово «інвестувати» як «вкладати капітал у підприємство для одержання прибутків» [10, с. 187].

© С.В. Ткачук, 2012

ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Заслуговує на увагу визначення інвестування, яке наводить М. Денисенко, стверджуючи, що воно є сукупністю економічних відносин, які виникають у ринкових умовах на всіх стадіях процесу відтворення основного капіталу між суб'єктами ринку і характеризують потоки інвестиційних ресурсів впродовж повного циклу їх кругообороту [4, с. 28]. Підтвердженням цього практично є позиція І.О.Бланка, який цикл інвестування представляє як сукупність трьох стадій: передінвестиційної, інвестиційної та постінвестиційної [1] тобто охоплює цикли відтворення від вкладання коштів до отримання доходу та прибутку. Адаптуємо це визначення стосовно основних засобів. Інвестування відтворення основних засобів — це сукупність економічних відносин, які виникають між суб'єктами економіки на всіх стадіях процесу кругообороту основних засобів і характеризуються пов'язаними з ним потоками інвестиційних ресурсів.

Інвестування відтворення основних засобів вважаємо широким поняттям, яке включає безпосереднє інвестування в основні засоби, а також інвестування в інші складові відтворювального процесу, які забезпечують його процесну циклічність. Крім того, сюди необхідно віднести інвестування інноваційного розвитку в галузях-виробниках основних засобів, яке має забезпечити еволюційну циклічність процесу відтворення основних засобів.

Щодо співвідношення «відтворення» і «інвестування»: на рівні суспільного розширеного відтворення і інвестування їх можна вважати синонімами. Процес створення суспільного продукту є в широкому розумінні інвестиційним процесом, а безперервність та циклічність суспільного відтворення нерозривно пов'язані з безперервністю і циклічністю процесів інвестування: відтворення є наслідком (результатом) інвестування, а інвестування передбачає процес відтворення і реалізує у відтворювальному процесі свої цілі. Крім того, самі інвестиційні ресурси створюються в процесі суспільного відтворення.

З'ясуємо сутність механізму інвестування, який не має однозначних трактувань в економічній літературі, де можна знайти як дуже узагальнені поняття, так і до невірних звужені. Так, В. Лановий вважає, що «...механізм інвестування умовно можна розглядати як механізм деякого «моделювання» людського майбутнього», оскільки через механізм інвестування суспільство збільшує свої можливості, урізноманітнює види діяльності, перерозподіляє свою активність у нові сфери життя, залишаючи у минулому застарілі його форми [7, с. 7]. Дане положення є абсолютно вірним, але тут не деталізований сам механізм.

Занадто звужені і невірні, на наш погляд, є зведення механізмів інвестування до механізмів залучення інвестиційних ресурсів або до механізмів мобілізації власних, позичкових та залучених коштів [5, с. 190], а також до механізмів залучення коштів від приватизації, через емісію цінних паперів тощо [3, с. 43, 44]. Заслуговує на увагу механізм інвестиційного менеджменту (управління інвестиційною діяльністю) І.О. Бланка, який розглядається як система основних елементів, що регулюють процес розроблення і реалізації інвестиційних рішень підприємств. До цих елементів належать: ринковий механізм регулювання інвестиційної діяльності підприємства, державне нормативно-правове регулювання, система конкретних методів, внутрішній механізм регулювання окремих аспектів інвестиційної діяльності підприємства [1, с. 75].

Трактування сутності механізму зводиться до того, що він має вказувати на внутрішню будову певного об'єкту і відображати сукупність його станів і процесів [10, с. 619]. Іншими словами інвестиційний механізм як будь-який механізм взагалі має мати певну будову або «конструкцію» — назовемо її структурною складовою механізму, а також певні «важелі», що приводять цю структуру в дію і примушують її функціонувати — назовемо її функціональною складовою механізму (рис. 1).

Об'єктом інвестування є процеси відтворення основних засобів в широкому розумінні, йдеться не просто про заміну і навіть не про розширене відтворення, а про

ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

інноваційне техніко-технологічне відтворення. Тому об'єкт інвестування виходить за межі підприємства-суб'єкта і поширюється на забезпечення інновацій та створення нових видів устаткування в машинобудуванні. Отже, об'єктом є як процесне, так і еволюційне відтворення основних засобів. Суб'єктами інвестування виступають в першу чергу підприємства (у тому числі і машинобудівні, які в цих процесах виступають і в ролі «об'єктів» інвестування), а також держава, інвестиційні та інноваційні інститути, населення (як опосередковано, так і безпосередньо).

Під засобами інвестування ми розуміємо джерела формування інвестиційних ресурсів. Вважаємо за необхідне уточнити ряд понять, а саме: інвестиційні ресурси та джерела їх формування. Ряд авторів ототожнюють інвестиційні ресурси з джерелами їх формування. Ми поділяємо точку зору Т.В. Майорової, яка вважає, що інвестиційні ресурси можуть бути у формі фінансових, матеріальних, нематеріальних та трудових, які залучаються для здійснення вкладень в об'єкти інвестування [8, с. 258]. Основою є фінансові ресурси, зокрема грошові кошти, оскільки вони можуть трансформуватись у будь-яку іншу форму інвестиційних ресурсів, у тому числі у основні засоби, нематеріальні активи, інновації тощо. Згідно даного підходу основні засоби є матеріальною формою інвестиційних ресурсів, інновації до етапу їх впровадження — це нематеріальні інвестиційні ресурси. До джерел формування інвестиційних ресурсів відносять практично джерела фінансування інвестиційної діяльності і поділяють їх найчастіше на три групи: власні, боргові та залучені. Ми поділяємо підхід І.О. Бланка до класифікації джерел формування інвестиційних ресурсів, згідно якого він поділяє інвестиційні ресурси на власні та позикові, а джерела на внутрішні та зовнішні [2, с. 140 — 143].

В процесі формування інвестиційних ресурсів можна використовувати різні механізми: максимізація власних коштів, залучення та запозичення. Методами фінансування інвестиційної діяльності можуть виступати самофінансування, акціонування, боргове фінансування, змішане фінансування тощо.

Перейдемо до характеристики функціональних складових механізму інвестування відтворення основних засобів. Ринкове регулювання інвестиційної, інноваційної, виробничої та фінансової діяльності здійснюється відповідно через механізми ринків: інвестиційного, інноваційного, товарного, фінансового. Попит та пропозиція на цих ринках формують підходи як до стратегічних намірів щодо виробничої діяльності та процесів відтворення на підприємствах, так і до тактичних рішень стосовно цих питань. Відтворення основних засобів є складовою загального процесу відтворення, а також не являється самоцілью, а є засобом реалізації загальних стратегічних цілей підприємства, пов'язаних з економічним розвитком та забезпеченням власної конкурентноздатності. Саме в механізмі ринку будуть визначені основні пропорції, темпи та особливості відтворення. З поглибленням ринкових відносин ринкова детермінанта буде найбільш вагомою і визначальною в приведенні до руху процесу відтворення основних засобів.

Внутрішнє регулювання інвестиційної, виробничої, інноваційної та фінансової діяльності відбувається в рамках самого підприємства і визначається загальною стратегією розвитку, здійснюється з урахуванням вимог статуту підприємства, системи внутрішніх нормативів та вимог щодо усіх видів діяльності.

Державне нормативно-правове регулювання проявляється через механізм державного регулювання в умовах ринкової економіки в напрямку сприяння і підтримки інвестиційно-інноваційного розвитку та становлення підприємництва в цілому. Сьогоднішня база нормативно-правових актів потребує удосконалення та розвитку, але в будь-якому випадку незалежно від сили її впливу на відтворювальні процеси, необхідно враховувати положення нормативно-правових актів щонайменше як певні обмеження чи орієнтири.

Система методологічних та методичних підходів до регулювання інвестиційної, інноваційної, виробничої та фінансової діяльності представляє собою сукупність

ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

економічних законів, теорій, закономірностей, методичних прийомів, які дозволяють науково обґрунтувати рішення стосовно процесів відтворення та їх інвестування.

Вище перераховані функціональні складові приводять в дію структурні складові механізму: сам процес відтворення основних засобів, суб'єкти та засоби інвестування, визначають їх певну взаємодію та загальне спрямування всього процесу.

Розглянуте вище трактування відображає структурний підхід до визначення механізму інвестування процесів відтворення основних засобів. Вважаємо, що даний механізм необхідно розглядати з використанням не лише структурного, але й сценарного та процесного підходів.



Рис. 1. Механізм інвестування процесів відтворення основних засобів: структурний підхід [розроблено автором]

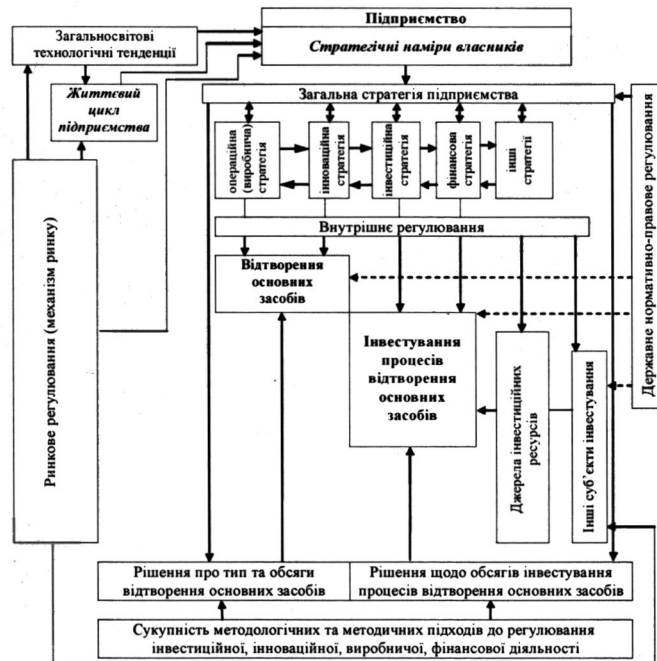


Рис. 2. Механізм інвестування відтворення основних засобів: сценарний підхід [розроблено автором]

ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Структурний підхід дає статичний опис механізму, а саме — виділення таких його складових: структурних (об'єкт, суб'єкти та засоби інвестування), функціональних (що приводять до взаємодії структурні складові) та суб'єкту прийняття і виконання рішень щодо масштабів відтворення основних засобів та його інвестування (див. рис. 1).

Сценарний підхід — відображає взаємодію структурних та функціональних складових механізму і їх вплив на прийняття рішень щодо обсягів відтворення та їх інвестування (рис. 2). Сценарний підхід призвів до виділення мотиваційної складової в процесі інвестування відтворення основних засобів: взаємозв'язок інноваційних технологічних тенденцій та життєвого циклу підприємства і їх вплив на забезпечення конкурентоздатності через стратегічні наміри власників.

Процесний підхід дає також динамічний опис механізму, відображаючи послідовність процесів відтворення основних засобів і їх інвестування залежно від стадій життєвого циклу підприємства (рис. 3).

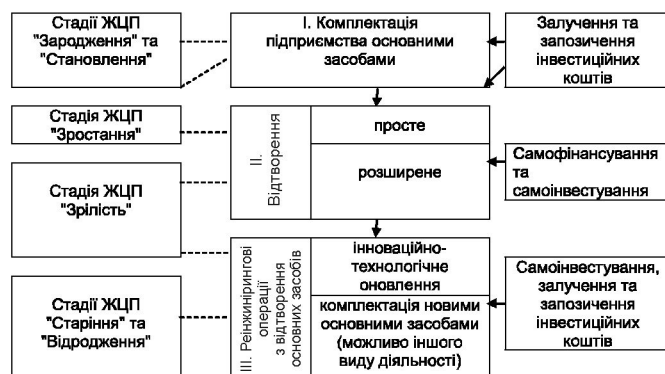


Рис. 3. Механізм інвестування процесів відтворення основних засобів: процесний підхід [розроблено автором]

Механізм інвестування процесів відтворення основних засобів — це система дій суб'єкта прийняття рішень, яка визначає послідовність, обсяги та забезпечує реалізацію процесів відтворення основних засобів і їх інвестування у відповідності до стратегічних цілей.

Висновки. Інвестування відтворення основних засобів — це сукупність економічних відносин, які виникають між суб'єктами економіки на всіх стадіях процесу кругообороту основних засобів і характеризуються пов'язаними з ним потоками інвестиційних ресурсів. Необхідно розрізняти інвестування в основні засоби та інвестування відтворення основних засобів.

Механізм інвестування відтворення основних засобів необхідно розглядати з використанням структурного, сценарного та процесного підходів, що дозволить більш всебічно відобразити сутність даного механізму.

Механізм інвестування процесів відтворення основних засобів представляє собою систему дій суб'єкта прийняття рішень, яка визначає послідовність, обсяги та забезпечує реалізацію процесів відтворення основних засобів і їх інвестування у відповідності до стратегічних цілей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бланк И.А. Инвестиционный менеджмент: Учебный курс. 2-е изд., перераб. и доп. / И.А. Бланк. — К.: Эльга, Ника-Центр, 2006. — 552 с.

ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

2. Бланк И.А. Управление инвестициями предприятия / И.А. Бланк. — К.: Ника-Центр, Эльга, 2000. — 480 с.
3. Бутко М. Інвестиційні аспекти підвищення конкурентоспроможності економіки / М.Бутко // Економіка України. — 2004. — № 4. — С. 40 — 45.
4. Денисенко М. Можливості активізації інвестування в сучасних умовах / М. Денисенко // Економіка України. — 2003. — № 1. — С. 28 — 32.
5. Ілляшенко С.М. Управління інноваційним розвитком: проблеми, концепції, методи: Навч. посіб. / С.М. Ілляшенко. — Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. — 278 с.
6. Ковтун Н.В. Статистичне дослідження інвестиційного процесу інвестиційної діяльності: теорія, методологія, практика / Н.В. Ковтун. — К.: ПВЦ ТОВ «Імекс-ЛТД», 2005. — 420 с.
7. Лановий В., Дубровський В. Інвестиції та розвиток / В. Лановий, В. Дубровський. — К.: Центр ринкових реформ, 2002. — 88 с.
8. Майорова Т.В. Інвестиційна діяльність: Навч. посіб. / Т.В. Майорова. — К.: ЦУЛ, 2003. — 376 с.
9. Мартиненко В. Формування державного механізму управління інвестиційним процесом в Україні: проблеми невизначеності та методи їх зняття / В. Мартиненко // Економіка України. — 2004. — № 8. — С. 50– 56.
10. Новый тлумачний словник української мови у чотирьох томах. Том 2. — К.: Видавництво «Ажур», 1998. — 911 с.

С.В. Ткачук

Методические основы определения механизма инвестирования воспроизводства основных средств

В статье исследуется характеристика сущности и структурирование механизма инвестирования воспроизводства основных средств, а также связанный с ним категоричный аппарат. инвестирование воспроизводства основных средств рассматривается как совокупность экономических отношений, которые возникают между субъектами экономики на всех стадиях процесса кругооборота основных средств и характеризуются связанными с ними потоками инвестиционных ресурсов. Механизм инвестирования процессов воспроизводства основных средств представлено как систему действий субъекта принятия решений, которая определяет последовательность, объёмы и обеспечивает реализацию процессов воспроизводства основных средств и их инвестирования соответственно стратегическим целям. Механизм инвестирования воспроизводства основных средств предлагается рассматривать с использованием структурного, сценарного и процессного подходов, что позволит более всесторонне отразить сущность данного механизма и усовершенствовать возможности его практического использования.

Ключевые слова: механизм инвестирования, структурный подход, сценарный подход, процессный подход, воспроизводство, основные средства.

S. Tkachuk

The methodical bases of determination of investing mechanism of fixed assets reproduction

The essential characteristic and structuring of investing mechanism of fixed assets reproduction and also scientific definitions are investigated in this article.

The investing of fixed assets reproduction is considered as an aggregate of economic relations, which arise between subjects of economics at all stages of fixed assets circulation process and are characterized by investing recourse flows connected with them.

ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

The investing mechanism of fixed assets reproduction processes is showed as a system of actions of an entity which takes decision and determines the sequence, size and provides realization of fixed assets reproduction processes and their investing according to strategic targets.

The mechanism of fixed assets reproduction is proposed to consider by structural, scenario and process approach methods, this allows to represent the essence of this mechanism more thoroughly and to improve opportunities of its usage.

Key words: *investing mechanism, structural approach, scenario approach, process approach, reproduction, fixed assets.*

e-mail: jimp@ukr.net

Одержана редколегією 12.10. 2011 р.

УДК 65.012.21:339.138

*О.М. Олійниченко, ст. викл.
Національний університет
харчових технологій*

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗМУ ОРГАНІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОТОКІВ У МАРКЕТИНГОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Інформаційні потоки є сукупністю циркулюючих на підприємстві відомостей, необхідних для розробки та реалізації управлінського рішення. Аналіз їх механізму організації дозволяє своєчасно виявити «вузькі місця» процесів управління та виконання, що дає можливість забезпечити реалізацію управлінських рішень на якісно високому рівні.

Маркетингова інформація становить базу для прийняття управлінських рішень щодо реалізації продукції підприємства та взаємодії зі споживачами.

В даній статті, використовуючи структурно-логічний аналіз, в графічному вигляді, формалізовано механізм організації інформаційних потоків у системі реалізації продукції та взаємодії зі споживачами на ПАТ «Київський завод безалкогольних напоїв «Росинка». На підставі аналізу механізму організації запропоновано його оптимізація.

Ключові слова: управлінські рішення, інформаційні потоки, маркетингова діяльність, маркетинг, збутова діяльність, механізм організації, оптимізація.

Маркетинг грає ключову роль в діяльності підприємства. Він забезпечує керівні методологічні принципи — маркетингову концепцію, яка припускає орієнтацію стратегії компанії на потреби найважливіших груп споживачів. Маркетинг надає інформаційну базу для прийняття управлінських рішень щодо реалізації продукції підприємства, що є однією з найважливіших засад управління в умовах ринкового господарювання. В рамках кожного окремого відділу підприємства маркетинг допомагає розробляти процеси реалізації управлінських рішень. Ефективність та гнучкість системи організації інформаційних потоків маркетингово-збутової діяльності підприємств набуває особливої важливості в умовах нестабільної економіки України.

Поняття «інформаційні потоки», в загальному розумінні, є сукупністю циркулюючих на підприємстві відомостей, необхідних для розробки та реалізації управлінського рішення. Такі відомості можуть існувати у вигляді усних повідомлень та паперових або електронних документів, що обробляються за допомогою усних, письмових, комп'ютерних та телекомунікаційних систем та технологій. Як правило, комп'ютерні інформаційні системи частково замінюють або дублюють усну та паперову систему інформування. Аналіз організації інформаційних потоків дозволяє своєчасно виявити «вузькі місця» процесу виконання, що дає можливість забезпечити реалізацію управлінських рішень на якісно високому рівні.

Слід відмітити появу за останні роки наукових робіт з даних проблем, які підготовлені вченими України та інших країн. Це роботи таких вітчизняних та зарубіжних авторів як Л.В. Балабанова, О.М. Поспелов, А.О. Старостіна, Ф. Брасінгтон., С. Петитт, П. Дойль, Р.С. Гиляревский [1, 2, 3, 4, 5] та ін. Однак, в теоретичних та прикладних дослідженнях, недостатньо уваги приділяється дослідженню організації інформаційних зв'язків у системі реалізації продукції та комунікацій зі споживачами як засобу підвищення ефективності діяльності підприємства.

© О.М. Олійниченко, 2012

МАРКЕТИНГ

Відомо, що маркетингова діяльність являє собою комплекс заходів, орієнтованих на дослідження таких питань, як [4]:

- аналіз зовнішнього (стосовно підприємства) середовища, що дозволяє виявити фактори, які сприяють або створюють перешкоди комерційному успіху. У результаті аналізу формується банк даних для прийняття обґрунтованих маркетингових рішень;
- вивчення існуючих і планування майбутніх товарів, тобто розробка концепцій створення нових товарів і модернізації старих, включаючи асортимент, їх параметричні ряди, упакування тощо. Застарілі, та такі, що не дають запланованого прибутку товари, повинні зніматися з виробництва;
- планування товароруху і збуту, включаючи створення, якщо це необхідно, збутових мереж зі складами і магазинами, а також агентських мереж;
- забезпечення формування попиту і стимулювання збуту шляхом комбінації реклами, особистого продажу, престижних некомерційних заходів, і різного роду економічних стимулів, спрямованих на покупців, агентів та продавців;
- забезпечення цінової політики, що полягає в плануванні систем і рівнів цін на експортовані товари, певні «технології» використання цін, термінів кредиту, знижок тощо;
- задоволення технічних і соціальних норм країни, що імпортує товари підприємства, тобто необхідність забезпечення належного рівня безпеки використання товару і захисту навколишнього середовища; відповідність морально-етичним правилам; належний рівень споживчих властивостей товару;
- управління маркетинговою діяльністю (маркетингом) як системою, тобто планування, виконання і контроль маркетингової програми й індивідуальних обов'язків кожного учасника роботи підприємства, оцінка ризиків і прибутків, ефективності маркетингових рішень.

Створення злагодженого механізму організації потоків інформації в маркетингово-збутових комунікаціях надає змогу оперативно приймати зважені управлінські рішення у сфері збутової діяльності та підвищувати прибутковість діяльності підприємства в цілому.

Метою дослідження, проведеного на ПАТ «Київський завод безалкогольних напоїв «Росинка», став пошук шляхів підвищення ефективності процесу організації інформаційних потоків у системі реалізації продукції та взаємодії зі споживачами.

З метою вирішення поставленого завдання нами було формалізовано рух інформаційних потоків у системі реалізації продукції на підприємстві у вигляді його механізму організації (рис. 1). Тобто, було визначено, що основні плани маркетингово-збутових комунікацій встановлюються згідно зі стратегічними планами підприємства. Щоденні замовлення (плани реалізації) на відвантаження продукції направляються (по електронній пошті, факсу або телефону) менеджерами по закупках у відділ з продажу. Далі замовлення передаються операторам ПК для внесення їх в електронну базу, після чого, в електронному вигляді, інформація доводиться до відома спеціалістів цехів, лабораторії з контролю виробництва та робітників складу готової продукції.

Для підготовки продукції до відвантаження оператор ПК подає замовлення до складу готової продукції та в логістичний відділ. Логіст визначає час, асортимент та кількість продукції для відвантаження та визначає час, асортимент та кількість продукції для відвантаження та створюється резерв продукції для реалізації її споживачам. Якщо на складі недостатньо готової продукції для виконання плану реалізації, то в цехах розливу виготовляється необхідне замовлення і передається на склад готової продукції.

Після завантаження, транспортні засоби направляються до покупця (при цьому вони забезпечуються маршрутним листом та комплектом супровідних документів). Інформація про реалізовану продукцію заноситься в журнали реалізації, на основі яких, щоденно та щомісячно, працівниками відділу з продажу підводяться підсумки

МАРКЕТИНГ

здійснення реалізації продукції, а бухгалтерією заводу здійснюється контроль надходження грошових коштів за реалізованою продукцією. Контроль і аналіз роботи відділу з продажу та маркетингового відділу здійснює комерційний директор, після чого проводиться відповідне корегування плану реалізації продукції.

Таким чином, з вищезазначеного видно, що на підприємстві збут продукції забезпечується працівниками відділів: маркетингового, реклами, продажу, логістичного, цеху розливу та складу готової продукції.

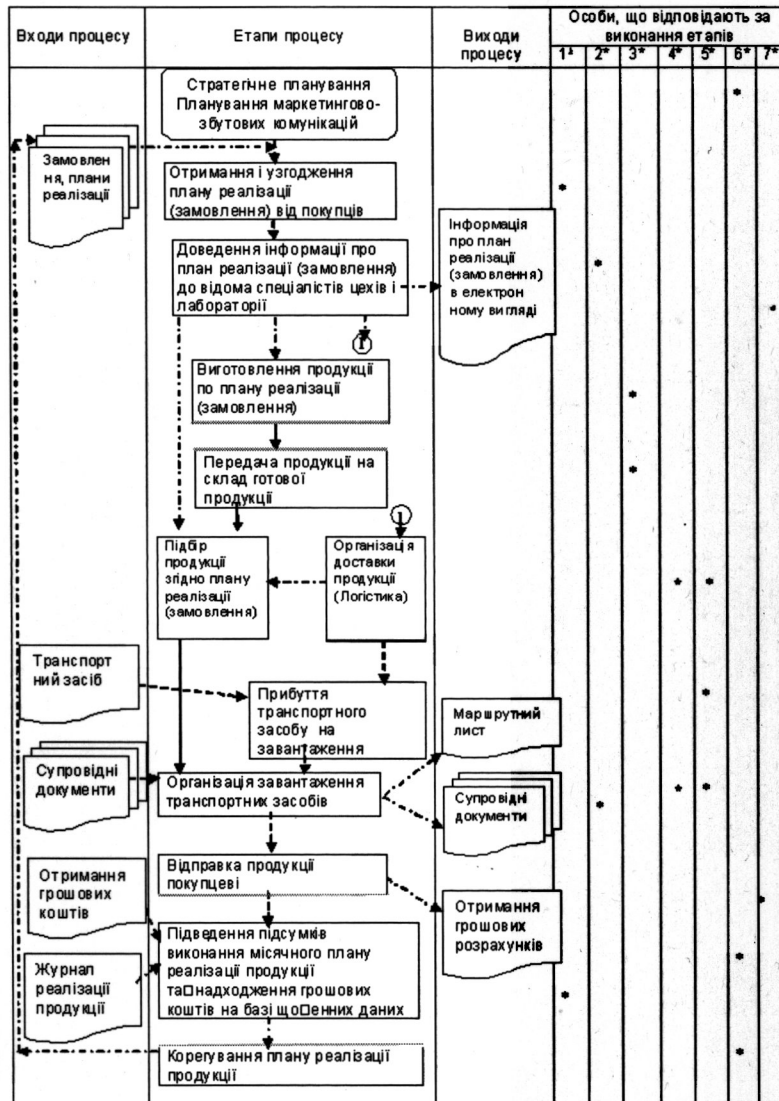


Рис 1. Механізм організації інформаційних потоків у системі реалізації продукції та взаємодії зі споживачами на ПАТ «КЗБН «Росинка»

Умовні позначення: 1* — менеджер з продажу відділу маркетингу; 2* — оператори ПК (з відділу маркетингу); 3* — працівник цехів розливу продукції; 4* — робітник складу готової продукції; 5* — логіст; 6* — комерційний директор; 7* — бухгалтер по реалізації; \dashleftarrow — дія; \dashrightarrow — товарорух; \dashv — інформаційний потік

МАРКЕТИНГ

наченого, пропонуємо оптимізувати механізм даного процесу за рахунок усунення дублювання подачі інформації від логістів до складу готової продукції, оскільки останній отримує ту ж саму інформацію від операторів ПК (рис. 2).

Висновки. Прийняття рішення щодо здійснення запропонованих вдосконалень в механізмі організації інформаційних потоків у системі реалізації продукції ПАТ «КЗБН «Росинка» може призвести до:

- поліпшення дотриманням обґрунтованих термінів реалізації продукції за рахунок усунення асиметрії в паперовому документообігу;
- збільшення продажу продукції внаслідок своєчасності оформлення відповідних документів для торговельних мереж, що сприятиме збільшенню прибутку підприємства в цілому;
- покращення взаємодію з клієнтами та ефективності роботи з ними;
- зменшення кількості повернень товару від споживачів;
- поліпшення дії комунікаційних потоків, завдяки злагодженій роботі працівників логістичного і складського відділів, роботу маркетингового відділу і відділу з продажу;
- забезпечення точної відповідності між кількістю поставань і потребою в них;
- більш точної відповідності кількості та асортименту доставленого товару замовленню клієнта;
- покращенню психологічного клімату серед працівників;
- підвищенню показників фінансового стану підприємства.

Таким чином, вважаємо за доцільне рекомендувати проведення запропонованої оптимізації у процесі організації інформаційних потоків у системі реалізації продукції на ПАТ «КЗБН «Росинка». Подальшим напрямком розвитку питань управління організацією інформаційними потоками буде дослідження механізмів організації потоків інформації в інших сферах діяльності підприємств для забезпечення прийняття дієвих управлінських рішень з метою підвищення ефективності діяльності підприємств.

ЛІТЕРАТУРА

1. Балабанова, Л.В., О.А. Бриндіна. Маркетингова товарна політика в системі менеджменту підприємств [Текст]: монографія — Донецьк : ДонДУЕТ, 2006. — 230 с. — ISBN 966-385-016-7
2. О.М. Поспелов. Організація логічного управління діяльністю підприємства: автореф. дис... канд. екон. наук: 08.00.04; Харк. нац. екон. ун-т. — Х., 2009. — 20 с. — укр.
3. *Маркетинг: теорія, світовий досвід, українська практика: Підручник /* А.О. Старостіна, Н.П. Гончарова, Є.В. Крикавський та ін.; за ред. А.О. Старостіної. — К.: Знання, 2009. — 1071 с.
4. *Брассингтон Ф., Петитт С.* Основы маркетинга. — Д.: Баланс Бизнес Букс, 2007. — 768 с.
5. *Гиляревский Р.С.* Информационный менеджмент: управление информацией, знанием, технологией. — СПб.: Профессия, 2009. — 304 с.

Е.Н. Олійниченко

Совершенствование механизма организации информационных потоков в маркетинговой деятельности на предприятии

Информационные потоки являются совокупностью циркулирующих на предприятии сведений, необходимых для разработки и реализации управленческого решения. Анализ их механизма организации позволяет своевременно выявить «узкие места» процессов управления и выполнения, что дает возможность обеспечить реализацию управленческих решений на качественно высоком уровне.

Маркетинговая информация служит базой для принятия управленческих решений относительно реализации продукции предприятия и взаимодействия с потребителями.

В данной статье, используя структурно-логический анализ, в графическом виде, формализован механизм организации информационных потоков в системе реализации продукции и взаимодействия с потребителями на ПАТ «Киевский завод безалкогольных напитков «Росинка». На основании анализа механизма организации предложена его оптимизация.

Ключевые слова: управленческие решения, информационные потоки, маркетинговая деятельность, маркетинг, сбытовая деятельность, организационный механизм, оптимизация.

E.Oliinychenko

Improving the mechanism organization of information streams in the marketing of enterprise

Information streams are set circulating in the enterprise information required for the development and implementation of management decisions. An analysis of their organizational mechanism allows to identify «bottlenecks» of the process execution, which allows the implementation of management decisions on a qualitatively higher level.

Marketing information is a base for management decisions on the implementation enterprise production and interaction with consumers.

In this article, using structural and logical analysis in graphic form, is formalized the mechanism organization of informational streams in the system of sales products and interaction with consumers on the PAO «Kiev factory of soft drinks «Rosinka». Based on the of its analysis mechanism is proposed optimization.

Key words: making decisions, informative streams, marketing, sales management, organizational mechanism

e-mail: jimp@ukr.net

Стаття надійшла в редакцію 21.05.2011 р.

УДК 338.5

*К.Ю. Семененко, асист.,
Н.П. Скригун,
канд. екон. наук, доц,
Національний університет
харчових технологій*

ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ЦІНИ

Розглянуто проблеми ціноутворення в сучасних умовах, рекомендовано адаптований метод оцінювання конкурентоспроможності ціни з урахуванням нинішньої ситуації на ринку.

Ключові слова: ціна, конкурентоспроможність ціни, приведена ціна, середньоринкова ціна, мінімальна націнка.

В сучасних умовах кризових економічних явищ та пов'язаної з цим нестабільності цін на сировину та матеріали фактично кожне підприємство змушене гнучко маневрувати цінами на продукцію, що випускається ним. При цьому часто постає питання щодо визначення такої величини зміни, аби збільшення ціни не призвело до втрат підприємства у вигляді втраченої вигоди при встановленні заниженої ціни або до зниження обсягів продаж за умов встановлення необґрунтовано завищеної ціни.

Питаннями оцінки рівня конкурентоспроможності ціни, розробкою методичних підходів щодо її вивчення займалося багато вітчизняних та закордонних вчених, зокрема: Бабур Л.Г., Бакунов О.О., Богатін Ю.В., Денисова І.П., Ліпсіц І.В., Лопенюк І.Р., Романенко Л.Ф., Ушакова Н.Г., Шкварчук Л.О. та ін. Проте, незважаючи на значну кількість напрацьованих в даній сфері, дискусійними лишаються ряд питань, що стосуються практичного застосування окремих методів оцінювання конкурентоспроможності ціни. Незавершеність наукових розробок щодо вищевказаної проблеми визначила мету даного дослідження, яка полягає у виявленні основних вимог щодо оцінки конкурентоспроможності ціни задля їхнього подальшого широкого використання в маркетинговій діяльності вітчизняних підприємств.

Традиційно, як зазначає Левченко В.М., для прийняття рішення стосовно оптимальності і конкурентоспроможності ціни проводять порівняльний аналіз цін конкурентів, які можуть впливати на ринок збуту продукції, що випускається підприємством і, виходячи з цього, визначають рівень конкурентоспроможності власних цін [2]. В основі методу, запропонованого Дорошевим В.І. [1], лежить твердження про те, що підприємство діє на ринку, де кількість конкурентів обмежена. Зазвичай це буває, коли випускається складна в технологічному виконанні продукція. Однак у більшості випадків, коли продукція у виконанні не складна й виробляється багатьма конкурентами, визначення рівня конкурентоспроможності ціни за таким методом є досить проблематичним, оскільки виявити всіх конкурентів практично неможливо.

Для продукції, що не є складною у виконанні, пропонуємо такий підхід до вирішення проблеми оцінювання конкурентоспроможності ціни, при якому аналізуються ціни продавців, а не ціни виробників. Алгоритм адаптованого методу включатиме наступні етапи:

1. Збір первинної інформації від продавців. На цьому етапі складається постійна база даних по продавцях з поділом їх за регіонами (табл. 1). Інформація від продавців може збиратись щоквартально шляхом телефонного опитування або іншими способами.

2. Обробка даних. На даному етапі виконують такі операції:

2.1. Визначається середній рівень цін на продукцію, що випускає підприємство, як середньоарифметичне значення по кожному виробу (результати розрахунків

Таблиця 1. Вихідні дані та первинні розрахунки

| № п/п | Назва виробу | Ціна підпри- ємства, грн. | Регіон 1 | | | Регіон 2 | | | Регіон 3 | | | Середньо- арифметична ціна, грн. | 30% від середньозва- женої ціни | Інтервал відхилень | | Середньо- арифметична ціна, що входить в інтервал відхилень |
|----------|-----------------|------------------------------------|----------------------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|---------------|--|---------------------------------------|-----------------------|----|--|
| | | | Торговельна організація | | | Торговельна організація | | | Торговельна організація | | | | | від | до | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | | | | |
| | | | Ціна, грн. | Ціна, грн. | Ціна, грн. | Ціна, грн. | Ціна, грн. | Ціна, грн. | Ціна, грн. | Ціна, грн. | Ціна, грн. | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 1 | Виріб 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | ... | | | | | | | | | | | | | | | |

Таблиця 2. Визначення приведеної ціни

| № п/п | Назва виробу | Ціна під- приємства, грн. | Торговельна організація | | | | | Середньо- арифметич- на ціна, грн. | 30% від середньо- зваженої ціни | Інтервал відхилень | | Середньо- арифметична ціна, що входить в інтервал відхилень | Націнка продав- ця (%) | Приведе- на ціна, грн. |
|------------------|--------------|---------------------------------|-------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---|--|-----------------------|----|--|------------------------------|------------------------------|
| | | | x | x | x | x | x | | | від | до | | | |
| | | | Ціна, грн. | Ціна, грн. | Ціна, грн. | Ціна, грн. | Ціна, грн. | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | Виріб 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | ... | | | | | | | | | | | | | |
| Середнє значення | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Таблиця 3. Визначення відхилень від середньоринкової ціни

| № п/п | Назва виробу | Ціна підприємства, грн. | Середньоринкова ціна, грн. | Приведена ціна з коефіцієнтом (канал 1-го рівня), грн. | Відхилення від ціни продавця (канал 1-го рівня), % | Приведена ціна з коефіцієнтом (канал 2-го рівня), грн. | Відхилення від ціни продавця (канал 2-го рівня), % |
|----------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|--|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Виріб 1 | | | | | | |
| 2 | ... | | | | | | |

відображаються в табл. 1 (гр. 13). Щоб одержати точніші дані, встановлюються обмеження по максимальних відхиленнях від середньої величини. Для цього приймається максимальна величина відхилення від отриманої середньоарифметичної величини на рівні 30% (величина відхилення встановлюється довільно — що більше відхилення, то більше «розпилення» даних). Одержаний інтервал відхилень також відображається в табл. 1 (гр. 15, 16) Числа, що не ввійшли до нього, відкидаються й знову робиться розрахунок середньоарифметичної величини ринкових цін, отриманої вже із чисел, що ввійшли в інтервал (гр. 17).

2.2. Визначається загальний середній відсоток збільшення цін організаціями, що здійснюють торгівлю продукцією досліджуваного підприємства (подальший алгоритм розрахунку відображається в табл. 2). Для цього із загальної бази даних вибираються продавці, що одержують продукцію тільки досліджуваного підприємства (тільки тут відома база нарахування торгової націнки).

Далі знаходиться відсоток збільшення ціни по кожному виробу окремо, підсумовується по всіх виробках загалом, і знаходиться середньоарифметичне значення цих чисел — табл. 2 (гр. 14).

Передбачається, що отримана величина є мінімальною націнкою і, відповідно, дозволяє зберегти зацікавленість торговельної організації в реалізації продукції досліджуваного підприємства. Іншими словами, така націнка забезпечує отримання необхідної величини прибутку.

2.3. Визначається приведена ціна як добуток чисел (відпускні ціни підприємства) на коефіцієнт збільшення ціни — табл. 2 (гр. 15). Приведена ціна — це мінімальна ціна продажу товару, що влаштовує продавця.

2.4. Визначається відсоток відхилення приведеної ціни від середньоринкової — табл. 3 (гр. 6).

3. *Аналіз даних.* Якщо приведена ціна буде вищою за середньоринкову, то це буде означати, що ціна торговельного підприємства неконкурентоспроможна, тому що воно не зможе продати продукцію за ціною, що його влаштовує, у зв'язку з чим буде шукати іншого виробника, ціна якого дозволить встановити стратегічний рівень націнки і отримати запланований прибуток.

Отже, підвищення цін на певні вироби може призвести до зниження рівня продаж, у зв'язку з чим виникатиме необхідність пошуку внутрішніх резервів задля зниження вартості виготовлення «проблемних» товарів, що компенсуватиме ріст витрат на складові ціни як чинника, незалежного безпосередньо від діяльності підприємства.

Даний метод є найбільш оптимальним з точки зору економічності: дозволяє здійснити оцінку рівня конкурентоспроможності ціни на власну продукцію підприємству будь-якої форми власності, розміру, незалежно від фінансових можливостей.

Проте слід також зауважити, що:

1. при визначенні коефіцієнта збільшення ціни необхідно враховувати, яким чином організована збутова мережа на підприємстві. Що більша довжина каналу товароруху (тобто більша кількість посередників у ланцюгу «Виробник - Споживач»), то, відповідно, вищою буде кінцева націнка, що значно знизить конкурентоспроможність продукції в цілому;

2. визначення рівня конкурентоспроможності цін є тільки частиною оцінювання конкурентоспроможності продукції, тому для одержання реальних даних необхідно враховувати ще й такі чинники, як якість, умови платежів, постачання й т.д.

Висновки. Дослідження особливостей традиційного методу оцінювання рівня конкурентоспроможності ціни дало змогу запропонувати адаптований до сучасних ринкових процесів метод аналізу цін. В основу даного методу покладено саме аналіз цін операторів ринку, тобто продавців, що дозволяє, минаючи етап складання вичерпного списку конкурентів та його обробки, перейти безпосередньо до

дослідження ціни і рівня її конкурентоспроможності в конкретних ринкових умовах. Запропонований алгоритм дозволяє визначити величину, що відповідає мінімальній націнці і, відповідно, дозволяє зберегти зацікавленість торговельної організації в реалізації продукції досліджуваного підприємства.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Дорошев В.И.* Ценообразование в системе маркетинга / Дорошев В.И. — С.Пб: Санкт-Петербург. торгово-экон. ин-т, 2005. — 446 с.
2. *Левченко В.М.* Ціноутворення і оцінка ефективності проектів в інвестиційному менеджменті / Левченко В.М., Кантер В.Д. — Макіївка: Архит 2000. — 126 с.

Е.Ю. Семеновко, Н.П.Скригун

Оценка уровня конкурентоспособности цены

Рассмотрены проблемы ценообразования в современных условиях, рекомендован адаптированный метод оценивания конкурентоспособности цены с учетом нынешней ситуации на рынке.

Ключевые слова: цена, конкурентоспособность цены, приведенная цена, среднерыночная цена, минимальная наценка.

K. Semenenko, N. Skrygun

Avaluation of price competitiveness level

The article is devoted to the analysis of collection and editing of data to evaluate the price competitiveness. A brief review of setting prices in modern conditions is given. The article recommends adapted competitiveness evaluation methods for price forming, based on the present situation on the market. Precise constituents are recommended to carry out the evaluation of price competitiveness that provides an opportunity to bind its level with the sphere of turnover. Basic constituents of the fundamental criteria for determination of the level of price competitiveness in a non-productive sphere were selected and methodology of application index of trade margins is described in correlation with an average market price in calculations of price competitiveness for the consumer. As a result the methodology of calculations on how the trade margin among wholesale and retail middlemen influences the price competitiveness for end-user was described. The work analyses the practical advantages of application of this method as one of most flexible to the dynamic terms of external and internal environment of enterprise (such as: sentinel limitations, insufficiency of information about competitors, absence of considerable budgets for realization of marketing research).

Key words: price, competitiveness of price, resulted price, middle market price, minimum mark-up.

e-mail: jimp@ukr.net

Надійшла до редколегії 07.04.2011 р.

УДК 658.1

*Т.А. Говорушко,
д-р екон. наук, проф.
Л.О. Приходько, асп.
Національний університет
харчових технологій*

**ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДО
ВИЗНАЧЕННЯ ПРИНЦИПІВ
ТА МЕТОДІВ ПЛАНУВАННЯ
ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА**

У статті досліджено сутність поняття «планування», його характеристики та значення. Розкрито та систематизовано основні принципи планування та методи, що використовуються для їх виконання в процесі планування діяльності підприємства.

Ключові слова: план, планування, управління, функції управління, принципи планування, методи планування.

Процес планування є спробою уявити собі картину майбутнього. Це процес, який передбачає знання теперішнього стану справ і тенденцій розвитку, які допомагають спрогнозувати майбутнє, а також володіння методикою, яка дозволяє змодельовати перехід з теперішнього стану в майбутній прогнозований стан. У протилежному разі сформовані наміри можуть бути нереалізованими. Отже, першою і основоположною стадією управління будь-яким видом доцільної діяльності завжди є процес визначення мети і віднаходження способів її досягнення, що є функціями планування.

Планування допомагає уникнути помилок і використати наявні можливості, дозволяє позбутися невизначеності або зменшити ступінь її впливу, впливає на результативність діяльності будь-якого підприємства. Планування є невід'ємною частиною у практиці господарювання кожного підприємства і важливою функцією управління. Недооцінка підприємством планування в умовах сучасного розвитку ринкових відносин може призвести до значних економічних втрат.

Проблемами планування займалася у радянські часи і займається сьогодні велика кількість вчених: Плоха О.Б., Воронкова Г.М., Іоффе І.Г., Боброва З.В., Пекшева Е.Н., Либрман А.М., Бездудний Ф.Ф., Несторишен І.В., Орлов О.О. [4], Паливода Т.В., Поляк Т.Б., Тарасюк Г.М., Шваб Л.І. [5], Швайка Л.А. [6] та інші.

У роботах зазначених авторів висвітлюються різні сторони теоретичних та методичних аспектів планування. Проте і досі залишається багато питань у сфері планування, які потребують відповідей та подальшого дослідження у даному напрямку.

Мета статті — систематизувати знання щодо сутності та класифікації принципів і методів, які застосовуються в процесі планування діяльності підприємств.

Для досягнення поставленої мети були використані такі методи економічних досліджень:

- системний підхід та аналіз — при розкритті сутності та змісту процесу планування;
- графічне моделювання — для графічного зображення основних моментів даного дослідження;
- теоретичне узагальнення — для визначення ролі планування в діяльності підприємства;
- абстрактно-логічний — для узагальнення і формування висновків

Суть планування полягає в розробці та обґрунтуванні цілей, визначенні найкращих методів і способів їх досягнення при ефективному використанні всіх видів ресурсів, необхідних для виконання поставлених завдань і встановленні їх взаємодії [5].

© Т.А. Говорушко, Л.О. Приходько, 2012

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

Планування як важлива складова менеджменту є особливою формою управлінської діяльності, що спрямована на розробку і обґрунтування стратегії економічного розвитку як підприємства в цілому, так і його підрозділів на певний період часу відповідно до цілей його функціонування і ресурсного забезпечення.

Планування є спеціалізованим видом управлінської діяльності. Серед п'яти основних функцій управління організацією (планування; організація; координація і регулювання; активізація і стимулювання; облік, контроль і аналіз) провідна роль належить саме плануванню. Воно — перший і найважливіший етап процесу менеджменту. На основі системи планів, створених фірмою, у подальшому здійснюються організація запланованих робіт, мотивація залученого для їх виконання персоналу, контроль результатів та оцінка їх з погляду планових показників [3].

Досвід зарубіжних та українських підприємств свідчить, що в ринкових умовах та за певної невизначеності недооцінка чи ігнорування планування призводять до значних, нічим не виправданих економічних втрат, і в кінцевому рахунку — до банкрутства.

Планування призначене для урахування всіх зовнішніх та внутрішніх чинників (економічних, соціальних, технічних, фінансових, ресурсних), що впливають на розвиток підприємства. А система планів призначена для конкретизації, урахування та акумуляції всіх наявних ресурсів підприємства, що мають бути спрямовані на його загальний розвиток.

Відомо, що за радянських часів до прогнозування існував жорсткий централізований підхід. Плани підприємств визначалися завданнями галузевих міністерств, існувала добре відпрацьована система виробничих планів. В умовах ринкової економіки планування на підприємстві є внутрішньофірмовим, основною метою якого є забезпечення фінансових можливостей для успішної господарської діяльності, одержання необхідних для цього коштів та досягнення прибутковості всіх видів діяльності.

Сучасні умови господарювання, за яких підприємства опинилися сам на сам з невизначеним зовнішнім середовищем, непередбачуваною поведінкою інших суб'єктів господарювання спонукали їх до впровадження та максимального розширення прогнозування та планування, подальшого удосконалення методології і методики розроблення як прогнозів, так і планів.

Процес розробки комплексного плану соціально-економічного розвитку є для кожного підприємства досить складним і трудомістким предметом діяльності і тому повинен здійснюватися в відповідності з прийнятою технологією планування. Вона регламентує загальновизнаний порядок, встановлені терміни, необхідний вміст, послідовність процедур складання різних розділів плану і обґрунтування його показників, а також регулює механізм взаємодії виробничих підрозділів, функціональних органів і планових служб і спільної повсякденної діяльності.

До завдань планування як до процесу практичної діяльності відносяться:

- формулювання складу майбутніх планових проблем, визначення системи очікуваних небезпек або передбачуваних можливостей розвитку підприємства;
- обґрунтування висунутих стратегій, цілей і завдань, які планує здійснити підприємство в майбутній період, проектування бажаного майбутнього організації;
- планування основних засобів досягнення поставлених цілей і завдань, вибір або створення необхідних коштів для наближення до бажаного майбутнього;
- визначення потреби ресурсів, планування обсягів і структури необхідних ресурсів і термінів їх надходження;
- проектування впровадження розроблених планів і контроль за їх виконанням.

У плануванні обґрунтування прийнятих рішень і прогноз очікуваних результатів спираються на теоретичні положення та принципи, а також практичні дані і факти. Теорія планування використовує таке припущення, що кожне підприємство буде прагнути до підвищення сукупного прибутку, обґрунтуванню планів підприємства з вибору виду продукції, що випускається, набору необхідної робочої сили, закупівлі

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

необхідних ресурсів для організації виробництва певної кількості товарів і отримання максимального прибутку.

Планування спирається на певні закономірності, що одержали назву принципів планування. Вперше загальні принципи планування сформулював А. Файоль. В якості основних вимог до розробки програми дій та планів підприємства ним були сформульовані п'ять принципів:

– принцип необхідності планування означає повсюдне та обов'язкове застосування планів при виконанні будь-якого виду трудової діяльності. Цей принцип особливо важливий в умовах вільних ринкових відносин, оскільки його дотримання відповідає сучасним економічним вимогам раціонального використання обмежених ресурсів на всіх підприємствах;

– принцип єдності планів передбачає розробку загального або зведеного плану соціально-економічного розвитку підприємства, тобто всі розділи річного плану повинні бути тісно пов'язані в єдиний комплексний план. Єдність планів передбачає спільність економічних цілей та взаємодію різних підрозділів підприємства на горизонтальному та вертикальному рівнях планування та управління;

– принцип безперервності планів полягає в тому, що на кожному підприємстві процеси планування, організації та управління виробництвом, як і трудова діяльність, є взаємопов'язаними між собою і повинні здійснюватися постійно і без зупинки;

– принцип гнучкості планів тісно пов'язаний з безперервністю планування і припускає можливість коригування встановлених показників і координації планово-економічної діяльності підприємства;

– принцип точності планів визначається багатьма факторами, як зовнішніми, так і внутрішніми. Але в умовах ринкової економіки точність планів важко дотриматися. Тому кожен план складається з такою точністю, яку бажає досягти саме підприємство, з урахуванням його фінансового стану, положення на ринку й інших чинників.

Пізніше Р. Акофф обґрунтував ще два принципи планування — принцип участі та холізму. Принцип участі показує активний вплив персоналу на процес планування. Він припускає, що ніхто не може планувати ефективно для когось іншого. Краще планувати для себе — не важливо наскільки погано, ніж бути планованим іншими — не важливо наскільки добре. Сенс цього: збільшити свої бажання і здатності задовольнити потреби як власні, так і чужі. При цьому головне завдання професійних плановиків полягає в стимулюванні та полегшенні планування іншими для себе [6].

Принцип холізму складається з двох частин: координація та інтеграція. Координація встановлює, що діяльність жодної частини підприємства не можна планувати ефективно, якщо її виконувати незалежно від інших об'єктів даного рівня, а виникли проблеми необхідно вирішувати спільно.

Інтеграція визначає, що планування, здійснюване незалежно на кожному рівні, не може бути настільки ж ефективним без взаємозв'язку планів на всіх рівнях. Тому для її вирішення необхідна зміна стратегії іншого рівня.

Поєднання принципів координації та інтеграції дає відомий принцип холізму. Згідно з ним, чим більше елементів і рівнів в системі, тим вигідніше планувати одночасно і у взаємозалежності. Ця концепція планування «відразу усіма» протистоїть послідовному плануванню як зверху вниз, так і знизу вгору.

Існують також такі принципи планування, як централізований, децентралізований і комбінований

У сучасній практиці планування крім розглянутих класичних широку популярність мають наступні загальноекономічні принципи:

– конкретність і вимірність планів підприємства. Підприємство в цілому і кожна його підрозділ повинен мати чіткі орієнтири для своєї господарської діяльності. Це дозволяє контролювати хід виконання планів і судити про те, якою мірою вирішені поставлені завдання;

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

– принцип маржинальності (граничних величин). План повинен бути розрахований на досягнення максимально можливих результатів;

– орієнтованість у часі. Кожен план повинен мати свої строго певні межі часу. Відсутність часових меж не дозволяє підприємству контролювати виконання своїх планів.

– досяжність показників плану підприємства, реалістичність плану. Якщо підприємство приймає свідомо нездійсненні плани, відбувається збій роботи всіх його підрозділів, так що неможливо визначити винуватця порушення планової дисципліни. Реалістичність плану дозволяє налагодити чіткий контроль його виконання;

– комплексність. Планування має охоплювати всі сторони діяльності підприємства: виробництво та збут продукції, матеріально-технічне забезпечення, використання виробничих фондів, наймання персоналу і оплата праці, діяльність допоміжних служб та підрозділів, соціальні процеси в колективі. У кожній з цих сфер встановлюються обсяг планованих робіт і терміни їх виконання, виділяються необхідні ресурси;

– несуперечність (узгодженість) різних видів планів підприємства. Плани підприємства повинні бути взаємо-підтримуючими. Виконання плану роботи одного підрозділу не повинно порушувати хід роботи інших підрозділів і підприємства в цілому. Навпаки, виконання плану роботи всього підприємства залежить від виконання приватних планів окремих його підрозділів. Узгодженість планів досягається тоді, коли забезпечено єдність (централізованість) плануючих органів підприємства;

– обов'язковість виконання плану. Прийнятий до виконання план підприємства (підрозділу) стає обов'язковим для виконання співробітниками підприємства. При зміні обставин або в міру реалізації плану керівництво підприємства або його планові органи можуть у межах своєї компетенції уточнювати або коригувати план шляхом внесення змін (доповнень) до відповідних показників.

При плануванні діяльності підприємства використовують різні методи, вибираючи які слід урахувувати певні вимоги до них. Методи планування мають відповідати зовнішнім умовам господарювання, особливостям різних станів процесу становлення та розвитку ринкових відносин; урахувувати специфіку діяльності об'єктів планування та різноманітність засобів і шляхів досягнення основної підприємницької мети — збільшення прибутку (валового доходу). Класифікацію методів планування за різними ознаками наведено в табл. 1 [3].

Таблиця. Класифікація методів планування

| Класифікаційні ознаки | Методи планування |
|---|--|
| Вихідна позиція для розробки плану | – Ресурсний (за можливостями) – Цільовий (за потребами) |
| Принципи визначення планових показників | – Якісні: експертно-оцінний ; евристичний – Кількісні: екстраполяційний; інтерполяційний |
| Спосіб розрахунку планових показників | – Дослідно-статистичний (середніх показників) – Факторний (чинниковий) – Нормативний |
| Узгодженість ресурсів і потреб | – Балансовий – Матричний |
| Варіантність розроблюваних планів | – Одноваріантний (інтуїтивний) – Поліваріантний (розрахунково-конструктивний) – Економіко-математичної оптимізації |
| Спосіб виконання розрахункових операцій | – Ручний – Механізований – Автоматизований |
| Форма подання планових показників | – Табличний – Лінійно-графічний – Логіко-структурний (сітьовий) |

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

Описані та перераховані вище принципи, завдання та методи не є вичерпними і не існує єдиної думки щодо їх класифікації, групування та трактування.

Необхідність реформування планування взагалі й внутрішньогосподарського планування зокрема обумовлена невідповідністю системи планування, що склалась, ринковому механізмові господарювання і це є важливим народногосподарським науковим і практичним завданням. Існує також проблема недостатньої дослідженості та недосконалої методичної бази у сфері планування діяльності підприємств.

Висновки. Планування є важливим елементом у системі управління підприємством. Воно здійснюється поетапно в певній послідовності, що залежить від внутрішньої логіки розрахунків та особистих якостей виконавця. Метою такого планування є забезпечення потенціалу майбутньої успішної діяльності та досягнення поставлених цілей. Завдяки плануванню існує можливість приймати рішення, виходячи з єдиних пріоритетів, цінностей та завдань, важливість яких усвідомлюється як усім підприємством, так і кожним із його працівників. Незважаючи на певні недоліки в теоретико-методологічному аспекті та в практиці використання складності застосування в сучасних умовах невизначеності, воно, безперечно, позитивно впливає на підвищення прибутковості, впровадження високої організаційної культури та створює основу для забезпечення ефективного управління підприємством.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Беседин В.Ф.* Региональная экономика: планирование, прогнозирование, управление. — К.: Наукова думка, 1989. — 157 с.
2. *Елиферов В.Г.* Процессный подход к управлению организацией: [Электрон. ресурс]. — Режим доступа: <http://www.management.com.ua/cm/cm021.html>
3. *Нелеп В.М.* Планування на аграрному підприємстві — К.: КНЕУ, 2004 — 495 с.
4. *Орлов О.О.* Планування діяльності промислового підприємства. — К.: Видавничий дім «Скарби», 2002. — 95 с.
5. *Тарасюк Г.М., Шваб Л.І.* Планування діяльності підприємства: Навч. посіб. 3-є вид. — К. Каравела, 2008. — 352 с.
6. *Швайка Л.А.* Планування діяльності підприємства: Навч. посіб. 4-те видання, стереотипне. — Львів: «Новий світ — 2000», 2006. — 268 с.

Т.А. Говорушко, Л.А. Приходько

Теоретические подходы к определению принципов и методов деятельности предприятия

В статье исследована сущность понятия «планирование», его характеристики и значения. Раскрыты и систематизированы основные принципы планирования и методы, используемые для их выполнения в процессе планирования деятельности предприятия.

Ключевые слова: план, планирование, управление, функции управления, принципы планирования, методы планирования.

T. Govorushko, L. Prihodko

Theoretical approaches to determine principles and methods of planning enterprise activity

Planning is a process, concerned with the development and substantiation of the objectives, defining the best methods and ways of their achievement by efficiently using all kinds of resources necessary for performance of desired tasks and establishment of their interaction. In planning the substantiation of decision-making and the forecast of expected results are based on theoretical propositions and principles together with practical data and facts. There is no common opinion on classification, grouping and determination of planning principles and methods. The article features and systematizes

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

the main principles of planning and development of their forming. A. Fayol was the first to formulate the general principles of planning, later they were complemented by R.Akoff. The article also describes the methods used for performance of these principles when planning the activity of an enterprise. The process of planning is an important part of an enterprise governance that has a positive effect on profitability growth, introduction of high organizational culture and creates a basis for efficient business operation.

Keywords: *plan, planning, management, functions of management, principles of planning, methods of planning.*

e-mail: jimp@ukr.net

Одержана редколегією 16.05.2011 р.

УДК 30.341.1

*М.С. Лисенко, асист.
Національний університет
харчових технологій*

**ПРОБЛЕМИ ІННОВАЦІЙНОГО
РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВИХ
ПІДПРИЄМСТВ У АСПЕКТІ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ
БЕЗПЕКИ**

Визначено необхідність активізації інноваційного розвитку підприємств при забезпеченні їх економічної безпеки. Окреслено сучасний інноваційний стан підприємств України та головні проблеми сучасного інноваційного розвитку промислових підприємств, запропоновано шляхи їх вирішення.

Ключові слова: інновації, економічна безпека, інноваційний розвиток, державна політика.

На сьогоднішній день для вітчизняних підприємств, які функціонують в умовах впливу складно прогнозованих факторів, проблеми сталого економічного зростання та забезпечення економічної безпеки стають найвагомішими. Необхідність попередження та подолання наслідків можливих загроз сталій роботі підприємств, підвищення їх конкурентоспроможності набувають нового значення в аспекті забезпечення їх економічної безпеки.

Функціонування в нестабільних та швидко змінних умовах вимагає найбільш ефективного використання наявних ресурсів підприємств, в тому числі його можливостей до адаптації. Активізація інноваційного розвитку зумовлює якісні перетворення виробничого потенціалу підприємства та основ забезпечення його економічної безпеки.

Проблеми вивчення інновацій присвячені праці Л.Л. Антонюк., О.В. Буднік-Сіверського, О.І. Дація, Л.В. Дейнеко, Л.Г. Дейнеко П. Друкер, А.О. Заїчковського, Н.В. Краснокутської, К. Крісенсен, Д.Ф. Крисанова, Ж. Ламбен, Т.Л. Мостенської, А.М. Поручник, М. Рейнор, В.С. Савчук, М.П. Сичевського, А.І. Сухорукова, Ж.-Ф. Янсен та ін. Дослідження вчених зосереджувались на генезі терміну «інновація», удосконаленню їх класифікації, розробці заходів для створення сприятливих умов комерціалізації інновацій. Проте питання взаємозв'язку економічної безпеки підприємств та інноваційного розвитку залишається недостатньо висвітленим у науковій літературі.

Метою статті є висвітлення сучасного стану інноваційного розвитку промислових підприємств в контексті забезпечення економічної безпеки.

Національна безпека взагалі і життєздатність національної економіки зокрема величезною мірою визначається масштабами та якістю наукових досліджень і застосовуваних технологій, а такий важливий індикатор економічної безпеки, як ВВП, прямо залежить від обсягів виконаних НДДКР [2]. Особливе значення розробки новітніх технологій, нових видів продукції, їх впровадження у виробництво, охоплення нових ринків збуту для національних підприємств також підкреслюється концепцією національної безпеки України взагалі та її структурною складовою у частині економічної безпеки [7]. Інновації виступають першоджерелом інвестиційного процесу з високим інноваційним ресурсом (потенціалом) і результатом, що об'єднує науку, техніку, економіку, підприємництво і управління у контексті поступової заміна старої техніки (технології), принципів, структури тощо новими об'єктами [6].

© М.С. Лисенко, 2012

Інновації відіграють важливу активізуючу роль у процесі формування економічної безпеки підприємства. Вони сприяють росту та якісному оновленню продукції кожного окремого підприємства, а відтак і промисловості, підвищенню ефективності виробництва за рахунок впровадження досягнень науково-технічного прогресу.

Згідно даних Державного комітету статистики України починаючи з 2000 року до тепер розпочалося стійке скорочення питомої ваги підприємств, що займалися інноваційною діяльністю. Так, у 2009 році спостерігається зниження на 5,2 % у порівнянні з 2000 роком. Така ж тенденція зберігається і за показником питомої ваги підприємств, що впроваджували інновації, 10,7 % та 14,8 % відповідно у 2009 та 2000 роках. Частка підприємств, що впроваджують інновації у промисловості у 2009 році складала у середньому 11,18 % загальної кількості промислових підприємств, тоді як у провідних країнах ЄС це значення становить 60 — 70 % [8].

Проведений аналіз статистичної інформації дозволяє зробити висновок про неоднорідність інноваційної активності підприємств за видами промислової діяльності. Більше усього промислових підприємств, що здійснювали підготовку виробництва до впровадження інноваційних технологічних процесів, придбання машин та обладнання пов'язаних з впровадженням інновацій року починаючи з 2003 року припадає на машинобудування. Друге місце у рейтингу інноваційно активних займає харчова промисловість та переробка сільськогосподарських продуктів, третє — хімічна та нафтохімічна промисловість.

Активність підприємств у здійсненні інновацій відрізняється також за регіональною ознакою. Найбільш інноваційно активними є підприємства м. Києва (19,4 % від загальної кількості), Харківського регіону (12,2 %), Донецького регіону (6,8 %) та Дніпропетровського (5,1 %) [8].

У зв'язку із високим ступенем морального та фізичного зносу техніки, відсталості технологій серед напрямів інноваційної діяльності найбільшу частку серед усіх інноваційно активних підприємств займає придбання машин, обладнання, програмного забезпечення з метою покращення виробництва, випуску удосконаленої продукції. Другим за важливістю цільовим напрямком інноваційної діяльності є залучення відповідних ресурсів для навчання та підготовки працівників підприємства до роботи з встановленим новітнім обладнанням, впровадженнями новими технологіями тощо.

Що стосується підприємств харчової промисловості, то, починаючи з 2004 року по 2009 рік, загальний обсяг витрат на інноваційну діяльність зріс практично в 2,5 рази за усіма напрямками. Виключенням є лише витрати на придбання нових технологій, які характеризуються нестійкістю. Витрати на придбання машин, обладнання та програмного забезпечення у 2007 році склали 1504 млн грн, або 87 % всіх витрат на інноваційну діяльність, далі за значимістю йдуть витрати на маркетинг і рекламу. Лише 24,9 млн грн (1,4 % від усіх витрат) у 2007 році витратили підприємства харчової промисловості на внутрішні науково-дослідні розробки (НДР).

Аналізуючи джерела фінансування інноваційної діяльності підприємств, можемо зробити висновок про переважання власних коштів підприємств у загальній структурі джерел фінансування. Так, у 2007 році за рахунок коштів підприємств на інноваційну діяльність спрямовано 3501451,2 тис. грн або 77,2 % від усього обсягу фінансування, а у 2008 році — 5045390,9 тис. грн або 87,7 %. Що стосується надходжень з бюджетних фондів, то порівняно з 2007 роком у 2008 році вони скоротилися від 1,4 % до 0,8 % від загального обсягу фінансування. Однак 2008 рік у порівнянні з 2007 роком приніс збільшення показників загального обсягу фінансування інноваційної діяльності за рахунок: зростання інвестування іноземними інвесторами — з 2,5 % до 2,7 %, надходження коштів від вітчизняних інвесторів — з 0,2 % до 1,4 %. Варто підкреслити, що підвищення інтересу з боку вітчизняних та іноземних інвесторів дозволяє розраховувати на ріст активності держави у питаннях фінансової підтримки під час кризи, необхідності збільшення обсягів витрат на інноваційні розробки,

розробку та впровадження державних інноваційних програм оновлення підприємств переробної промисловості та сільського господарства, створення нових наукоємних галузей виробництва, проведення реформи професійно-освітньої підготовки необхідних спеціалістів.

Переробна галузь є пріоритетним напрямом інноваційної діяльності держави. У 2007 році лише 692332,2 тис. грн. або 15,3 % від загального обсягу фінансування інноваційної діяльності в Україні було направлено на фінансування інноваційної діяльності підприємств харчової промисловості та переробку сільськогосподарських продуктів. У 2008 році цей показник зріс до 1026455,5 тис. грн. або 17,8 %.

Разом з тим зросла частка прибуткових підприємств з 57,8 % у 2000 році зросла до 64,5 % у 2006 році. Найбільше прибуткових підприємств припадає на металургію (4975,7 млн грн — у 2000 р. та 12458,6 млн грн — у 2006 р.), далі — на харчову промисловість та перероблення сільськогосподарських продуктів (636,4 млн грн — у 2000 р. та 2800,5 млн грн у 2006 р.), і найменше на машинобудування (390,7 млн грн у 2000 р. та 1765,9 млн грн у 2006 р.). Це є позитивною тенденцією, однак ніяк не пов'язується із зростанням інноваційної активності промислових підприємств. У той же час світовий досвід вказує на те, що лідируючі позиції підприємств за великими обсягами прибутків та темпами зростання є результатом успіхів розробки та впровадження нової покращеної продукції. Дані підприємства реалізують свою діяльність в умовах підвищеного ризику, кожна вдала реалізація результату інноваційної діяльності формує портфель конкурентоспроможних продуктів кращої якості з більшою відповідністю потребам споживачів та меншою собівартістю, створює так званий «запас економічної безпеки». При цьому інновації (доповнення існуючого інноваційного портфеля) доповнюють продуктивний (товарний) асортимент підприємства і надають йому можливість успішно конкурувати за параметрами продуктового розмаїття і за параметрами засобів і умов їх реалізації та передпродажного та післяпродажного сервісу [1].

Враховуючи вище викладене, можемо стверджувати про слабку інноваційну активність підприємств України. Така ситуація в сфері інновацій зумовлена не лише щорічним скороченням кількості підприємств, що займаються інноваційною діяльністю, а й невідповідністю світовим тенденціям розподілу фінансових надходжень для підтримки інноваційної діяльності. В Україні значна частка державного фінансування припадає на низькотехнологічні галузі, у той час як передові країни світу переважно частку фінансових ресурсів на підтримку інноваційної діяльності спрямовують у інформаційні технології, телекомунікації, біо- та нанотехнології тощо.

Не менш важливими чинниками теперішнього стану інноваційної активності виступають відсутність досконалої законодавчої та освітньої системи, сприятливого інвестиційного клімату тощо. Також негативно впливає на інноваційну діяльність країни наслідки світової фінансової кризи та недостатня підтримка вітчизняної науки. Тому, незважаючи на значний ресурсний, технологічний та науковий потенціал країни, загальна ситуація для інновацій залишається несприятливою, а залежність між кількістю прибуткових підприємств та інноваційною активністю, на жаль, відсутня [5, 6].

Досягнення забезпечення конкурентоспроможності та сталого розвитку, формування їх економічної безпеки потребують активізації інноваційного розвитку промислових підприємств. Такі заходи повинні базуватися на зосередженні уваги на інноваціях у сфері менеджменту, інституційними інноваціями, стратегіями розвитку, методами управління і організації, для створення інноваційного середовища та ефективного застосування технологій [4].

У країнах ЄС 65 % наукових досліджень та розробок виконується підприємствами, у США — 71 %. На закордонних підприємствах проведення наукових досліджень має систематичний характер, довгостроково спрямовану ціль. В Україні інноваційна діяльність промислових підприємств призначена лише на вирішення

тактичних завдань власного виробництва, і частіше за все представлена у вигляді наукових розробок сторонніх організацій, адаптованих до конкретних умов виробництва. Так, три четвертих усіх винаходів спрямовані на підтримку, і лише інколи удосконалення техніки та технологій, що зазнали значного морального та фізичного зносу. Лише третина створених нових типів машин та обладнання мають необхідні охоронні документи на промислову власність, 75 % — не володіють сертифікатами якості та безпеки, 64 % — систем сервісу і експлуатаційного обслуговування, технології відходів виробництва. Відтак важливим напрямом протидії зниженню інноваційної активності підприємств є переосмислення місця наукової діяльності у виробничому процесі [3].

В результаті подальшого аналізу світового та вітчизняного інноваційного досвіду виявлено проблему відсутності зацікавленості у інноваціях з боку українських підприємств. У той час як в США реалізується 62 % інноваційних ідей і проектів, в Японії — 95 % промисловими підприємствами, в Україні — лише 8 — 10 % [3]. Головною причиною цього є зосередження основних сил підприємства на спробах вижити на ринку з високою конкуренцією, зберегти рівень зайнятості та оплати праці, якомога швидше виготовити та реалізувати продукцію.

Окрім того наукові дослідження не потрібні для підприємств через нестачу інноваційних ресурсів, відсутність культури інноваційного менеджменту, сталих внутрішніх механізмів розвитку, через пасивність тощо. Також причинами сьогоденньої ситуації можуть бути відсутність сталого механізму підтримки державою інноваційного розвитку промислових підприємств. Україна має достатній людський та науковий потенціал, однак брак фінансових ресурсів та відсутність переділу інвестиційних та кредитних ризиків між державою та бізнесом при теперішній економічній ситуації в країні активний інноваційний розвиток є неможливим [2].

Вище викладене дозволяє виокремити найбільш вагомі перешкоди стрімкому інноваційному розвитку країни в цілому та промислових підприємств зокрема.

Так, активізацію інноваційної діяльності переробних підприємств України стримує відсутність мотивуючих факторів для проведення та впровадження інноваційних розробок, відсутність злагодженої взаємодії держави, наукових установ та промислових підприємств. Серйозною проблемою що перешкоджає інноваційній активності підприємств залишається слабка кадрова політика, що пов'язано з відсутністю сформованої регіональної стратегії створення кадрового потенціалу, низька якість освіти, незлагодженість взаємодії установ, що формують освітню систему.

Вагомими причинами, особливо під час світової фінансової кризи, виступають брак власних обігових коштів, спад інвестиційної активності, тривалі строки окупності проектів, скорочення кредитування тощо.

Недосконалою є законодавча база в сфері інновацій. На стадії розробки знаходяться законодавчі документи, необхідні для формування комплексу і системи заходів по розвитку інноваційної політики. Тому безумовно вирішення цього питання, як і ряду інших можливе лише за рахунок втручання владних структур та їх активної зацікавленості в активізації інноваційних процесів.

Очевидною є необхідність підвищення конкурентоспроможності української економіки через створення необхідних умов для інноваційного розвитку промислових підприємств. З цією метою необхідно звернути увагу на удосконалення інфраструктури і механізмів поширення передових технологій, підвищення якості організації та управління.

Таким чином, головними завданнями держави на шляху до активного інноваційного розвитку є розробка та впровадження заходів, що дозволять створити необхідні умови для освоєння нових ринків, скорочення витрат від можливих ризиків, створення адекватної законодавчої бази та реалізацію відповідної політики.

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

Висновки. На сьогоднішній день існує ряд невирішених проблем, що перешкоджають досягненню сталого інноваційного розвитку, а відтак і забезпеченню економічної безпеки підприємств, та потребують негайного вирішення. Тому необхідно сконцентрувати важливий для інноваційної активізації технологічний та інтелектуальний потенціал, спонукати нових учасників до стійкого залучення до інноваційного розвитку, розвинути стійку потребу у інноваціях більшістю господарюючих суб'єктів та сформувати систему відповідних структур, орієнтованих на інноваційний розвиток. Однак вирішення виявлених проблем потребує активної участі держави, пошуку джерел фінансування та створення відповідної нормативно-правової бази.

ЛІТЕРАТУРА

1. Білоус Т., Кваша Т., Пащенко Д. Аналітична записка щодо стану економічної безпеки та загроз економічної безпеці України/ Т. Білоус, Т. Кваша, Д. Пащенко. — К.: Міністерство економіки України, 2006. — 45 с.
2. Василенко В.О. Антикризисное управління підприємством: Навч. посібник; вид. 2-ге, виправл. і доп./ В.О. Василенко — Київ: Центр навчальної літератури, 2005. — 504 с.
3. Голубенко Г.О. Інвестиційна підтримка інноваційної діяльності підприємств : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. економ. наук. / Г.О. Голубенко — Луганськ, 2002. — 26 с.
4. Гришина О.С. Банківське фінансування та регулювання інвестиційної діяльності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. економ. наук. / О.С. Гришина — К., 2001. — 23 с.
5. Економіка й організація інноваційної діяльності: підручник / О.І. Волков, М.П. Денисенко, А.П. Гречан та ін.; під ред. Проф. О.І. Волкова, проф. М.П. Денисенка. — К.: ВД «Професіонал», 2004. — 960 с.
6. Шкарлет С.М. Економічна безпека підприємства: інноваційний аспект: Монографія / С. М. Шкарлет. — К.: Книжкове видавництво НАУ, 2007. — 432 с.
7. <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/964-15>
8. www.ukrstat.gov.ua
9. www.nbu.gov.ua
10. www.industry.kmu.gov.ua

М.С. Лысенко

Проблемы инновационного развития промышленных предприятий в аспекте обеспечения экономической безопасности

Определенно необходимость активизации инновационного развития предприятий при обеспечении их экономической безопасности. Очерченно современное инновационное состояние предприятий Украины и главные проблемы современного инновационного развития промышленных предприятий, предложены пути их решения.

Ключевые слова: инновации, экономическая безопасность, инновационное развитие, государственная политика.

M.S. Lysenko

The industrial enterprises' problems of innovative development in the aspect of providing economic security

The role of innovations in the process of enterprises' economic security forming, the necessity of enterprises' innovative development as a catalyst of growth and products high-quality update (as a catalyst of update high-quality products' growth) of every separate enterprise and industry as a whole, increasing of production efficiency due to introduction of scientific and technical progress achievements are researched.

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

On the analysis of statistical information and last scientific researches the basis of the modern innovative state of Ukrainian enterprises was outlined, the main problems of industrial enterprises' modern innovative development were determined, the rating of innovative active industries and regions of Ukraine were formed. The basic directions of innovative activity, sources of its financing, the investigational bond of enterprises' innovative activity and their profitability were outlined. The comparison of world and domestic innovative experience is made.

As a result of investigation (the research) the most ponderable obstacles of domestic enterprises' innovative development were found out and the possible ways of their overcoming are offered.

***Key words:** innovations, economic security, innovative development, state policy.*

e-mail: jimp@ukr.net

Одержана редколегією 20.10.2011 р

УДК 331.1

*Т.Л. Мостенська,
д-р. екон. наук, проф.
М.С. Яцюта
Національний університет
харчових технологій*

**ТЕОРІЇ МОТИВАЦІЇ ТА ЇХ РОЛЬ
У ФОРМУВАННІ СИСТЕМИ
МОТИВАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА**

У статті розглянуто основні теорії мотивації, визначено їх вплив на формування системи мотивації підприємства. Визначено різницю в підходах до управління персоналом та представлено можливості використання нової парадигми — управління людськими ресурсами з точки зору необхідних змін у системі мотивації підприємств.

Однією із головних конкурентних переваг підприємства в сучасних умовах визнано персонал. Визначено та охарактеризовано чинники впливу на управління персоналом. Подано місце змістовних та процесійних теорій в системі мотивації підприємства. В статті досліджено місце мотивації працюючих при досягненні загально організаційних цілей.

Ключові слова: мотивація, потреба, теорії мотивації, управління персоналом, управління людськими ресурсами.

Потреба у постійному зростанні обсягів виробництва для забезпечення необхідного рівня прибутку і утримання власної частки ринку при посиленні конкурентної боротьби вимагає концентрації зусиль менеджменту на ефективному використанні всіх видів ресурсів. Попри існуючі точки зору найбільш дорогим ресурсом компаній виступає людський капітал.

На думку експертів, більшість найбільш крупних компаній світу у середньому витрачає 60 % власного доходу на потреби своїх співробітників, а у США дві третини вартості внутрішнього валового продукту країни уходить на оплату праці [1]. Тому великого значення набуває управління персоналом як одним із найбільш цінних ресурсів компаній.

Останнім часом персонал розглядають як одну із конкурентних переваг підприємства, а ефективність управління персоналом напряму пов'язують із ефективністю системи мотивації, що діє на ньому.

Дослідження індексу людського капіталу, яке було проведене компанією Watson Wyatt у більш ніж 600 компаніях європейського, північноамериканського та тихоокеанського регіонів, дозволяє зробити висновок, що добре налагоджена робота з персоналом забезпечує 90 % зростання доходів акціонерів. При цьому значущість людського фактору зростає для тих компаній, які мають широке географічне охоплення та характеризуються суттєвим впливом на локальний ринок праці [1].

Чинниками, які визначають ефективність використання та ступінь мотивованості персоналу, виступають: інтернаціоналізація ринків праці (підвищення мобільності населення сприяє зростанню пропозиції та підсилює рівень конкуренції на ринку праці, зменшуючи ціни на робочу силу на локальних ринках), науково - технічний прогрес (технічні та технологічні зміни висувають нові вимоги до рівня кваліфікації та знань персоналу); збільшення вартості людського капіталу (зростання вкладень у розвиток персоналу вимагає більшої віддачі на вкладені кошти); структура зайнятості (підвищення пенсійного віку, зменшення народжуваності призводить до зрушень у віці працюючих, а зміна умов праці до структурних змін у розподілі економічно активного населення).

© Мостенская Т.Л., М.С. Яцюта, 2012

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

Проблемами мотивації працюючих займаються давно. Їх розв'язанню присвячені як праці класиків економічної теорії та психології, так і сучасних науковців: А. Маслоу, Е. Берн, М.Туган-Барановський, Д.Мак-Клелланд, В. Врум, У. Оучі, К. Альдерфер, Ф.Герцберг, Л.Портер, Е. Лоулер, Г.Щокін, Н.Лукашевич, Л.Балабанова, А. Колот, Т. Соломанідіна та інші. Більшість теорій мотивації набули всесвітньої відомості.

Класичний менеджмент існуючі теорії мотивації поділяє на дві великі групи: змістовні та процесійні. До змістовних теорій належать теорії, в основі яких лежить підхід до мотивації через реалізацію потреб, які побудовані у певній ієрархії. До таких теорій відносять: теорії потреб А.Маслоу та М.Туган-Барановського; теорію існування, зв'язку та росту К. Альдерфера; теорію набутих потреб Д. Мак-Клелланда; двохфакторну теорію Ф. Герцберга.

Процесійні теорії розглядають мотивацію через сприйняття і очікування людини, що пов'язані із конкретною ситуацією при врахуванні можливих наслідків обраного типу поведінки, при цьому потреби також враховуються, як чинник, який впливає на поведінку людини. До основних процесійних теорій мотивації відносять: теорію очікування В. Врума, теорію справедливості Адамса, теорію Портера- Лоулера.

При побудові системи мотивації необхідно використовувати існуючі теоретичні підходи, які побудовані як на процесійних, так і на змістовних теоріях мотивації. При цьому для побудови системи стратегічних цілей в управлінні персоналом доцільно орієнтуватись на процесійні теорії, а при орієнтації на досягнення поточних цілей — на змістовні.

За більше, ніж століття роль людини в організації істотно змінювалася, тому розвивалися, уточнювалися і теорії управління персоналом, і підходи до мотивації працюючих. В контексті сучасного розвитку філософії управлінських ідей виокремлюються чотири групи концепцій (теорій): концепція патерналізму; класична концепція; концепція людських відносин; концепція людських ресурсів [2].

Особливість сучасного етапу розвитку управління характеризується тим, що процес управління співробітниками підприємства будується на використанні комбінації існуючих концепцій управління персоналом із врахуванням все зростаючої ролі персоналу у забезпеченні досягнення організаційних цілей і необхідності врахування зміни змісту та якості праці.

Поступово відбувся перехід від управління персоналом до управління людськими ресурсами. Тому управління персоналом зараз будується на новій парадигмі, що вимагає нових підходів у взаємодії між власниками, менеджментом і персоналом і, відповідно, нових підходів у мотивації працюючих, оскільки змінюються пріоритети та розстановка акцентів у вибудові відносин в системі управління персоналом.

Сучасні дослідники [3,4] розрізняють поняття управління персоналом (Personnel Management) та управління людськими ресурсами (Human Resource Management). Управління персоналом розглядається через кадрове забезпечення підприємства, контроль виконання функцій працюючими, виконання договірних зобов'язань керівниками підприємства щодо рівня заробітної плати. Тобто термін управління персоналом несе в собі виконання більшою мірою адміністративних задач, пов'язаних із забезпеченням та станом робочої сили на підприємстві.

Натомість управління людськими ресурсами розглядається як виконання функцій управління ресурсами через планування, мотивування та контроль. Але найбільшою є різниця в підході, який розглядає управління людьми в організації через колективні відносини керівників та співробітників, можливість розвитку людини в організації. Такий підхід фокусує увагу на ланцюгу: задачі-результати. І це говорить про те, що функція управління персоналом на сучасних підприємствах повинна бути пов'язана із людиною, спрямована на розвиток людини, а договірні відносини повинні виконуватись і співробітниками, і керівниками.

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

Саме такий підхід в управлінні персоналом максимально забезпечує узгодження цілей організації і персоналу. Проте ефективним він буде лише тоді, коли система мотивації персоналу на підприємстві буде побудована із врахуванням очікувань працюючих.

Сучасна система мотивації персоналу діє через складний механізм, який об'єднує в собі зв'язки, залежності, методи та інструменти управлінського впливу. Ефективна система мотивації має бути побудована на узгодженні цілей підприємства та цілей окремих учасників виробничого процесу.

Проте таке узгодження не завжди можливе, оскільки здебільшого цілі підприємства не розглядаються окремими учасниками як такі, від яких залежить власний добробут працюючого. Вони, здебільшого, сприймаються працюючими за межами власної компетенції, а відтоді і за межами власних потреб. Тому в умовах забезпечення досягнення цілей організації через тимчасове обмеження власних потреб працюючі, як правило, орієнтуються на надання переваги власним потребам.

Відомо, що потреби людини змінюються. Але саме нагальні потреби мають найбільшу силу і є найбільш потужним рушієм у мотивації до досягнення певної мети. Змістовні теорії мотивації дозволяють визначати послідовність виникнення потреб та можливі напрями їх задоволення. Такий підхід є найбільш ефективним при визначенні рівня заробітної плати, який буде дозволяти забезпечити задоволення первинних потреб працівників та встановлення суми винагороди понад визначену заробітну плату. Тобто використання лише потреби як мотиву для досягнення певного результату можливе при поточному плануванні завдань окремих співробітників. В цьому разі ефект буде найвищим.

Процесійні теорії, які побудовані на системі цінностей працюючого, його очікуваннях та відповідності винагороди зусиллям, дозволяють орієнтувати співробітників на довгострокові результати та мотивувати їх розвиток як складову розвитку організації, тобто в досягненні середньо- та довгострокових цілей більш ефективною буде система мотивації, побудована на процесійних теоріях мотивації із використанням елементів управління людськими ресурсами.

Висновки. Для забезпечення досягнення організаційних цілей необхідно комбінувати підходи різних теорій управління та теорій мотивації. Не доцільно розглядати мотивацію як простий елемент у системі причинно-наслідкових зв'язків поведінки працюючого. Мотивація дозволяє об'єднати потреби, зусилля, здібності, результати, винагороду, задоволення та сприйняття в системі управління персоналом.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Кравченко К.А.* Основные макроэкономические факторы эволюции систем управления крупными компаниями // Проблемы современной экономики, М. — 2007. — N 1(25)
2. *Воронкова В.Г.* Управление людскими ресурсами: философские основы / В.Г. Воронкова К.: Професіонал. — 2006. — 576 с.
3. *Difference Between Personnel Management and HRM* [Електронний ресурс].
4. *Heathfield S.* What Is Human Resource Management? / S.M. Heathfield [Електронний ресурс] Режим доступу: http://humanresources.about.com/od/glossary/h/f/hr_management.htm

Т.Л. Мостенская, М.С. Яцута

Теории мотивации и их роль в формировании систем мотивации предприятия

В статье рассмотрены основные теории мотивации, определено их влияние на формирование системы мотивации предприятия. Определены отличия в подходах к управлению персоналом и представлены возможности использования

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

новой парадигмы — управление человеческими ресурсами с позиции необходимых изменений в системе мотивации предприятий.

Одним из основных конкурентных преимуществ определен персонал. Определены и охарактеризованы факторы влияния на управление персоналом. Представлено место содержательных и процессных теорий в системе мотивации предприятия. В статье исследовано место мотивации работающих при достижении общеорганизационных целей.

Ключевые слова: мотивация, потребность, теории мотивации, управление персоналом, управление человеческими ресурсами

T. Mostenska, M/ Yatsuta

Theory of motivation and its role in the formation in motivation of the company

The article reviews the main theories of motivation, determined their impact on the motivation of the company. Determined the difference in approaches to personnel management and presents the possibility of a new paradigm — human resource management in terms of necessary changes in the motivation business.

One of its main competitive advantage now recognized staff. Defined and characterized factors impact HR. Filed place content and processing theories of motivation in the system of motivation of the enterprise. The article explores the place of motivation of employees in achieving overall organizational goals.

Key words: motivation, needs, motivation theory, personnel management, human resource management.

e-mail:mosten@nuft.edu.ua

Одержана редколегією 15.12.2011 р

УДК 331.101.3

*Т.В. Рибачук-Ярова,
канд. екон. наук
Національний університет
харчових технологій*

**УДОСКОНАЛЕННЯ
МОТИВАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ
ПІДПРИЄМСТВА**

В сучасних умовах розвитку ринкової економіки в Україні, постала проблема підвищення ефективності праці персоналу, покращення кінцевих результатів роботи підприємства в залежності від внеску кожного працівника, що може вирішуватись як за рахунок технічних так і організаційних факторів одним з яких є мотивація персоналу. Мотивація, як складова управлінського менеджменту, передбачає систему дій по активізації мотивів іншої людини і створює умови, пробудження у людини її власних мотивів. Основними напрямками розроблення мотиваційних програм підприємства є матеріальна та нематеріальна винагороди. При створенні власних систем мотивації в кожній організації надається перевага окремим чинникам мотивації, що залежить від розміру підприємства, стану життєвого циклу на якому воно знаходиться, можливості залучення ресурсів, доцільності використання тих чи інших чинників.

Ключові слова: мотивація, персонал, принципи мотивації, мотиваційна програма.

У період трансформаційних перетворень економіки вектор Європейського вибору України вимагає наближення рівня продуктивності праці, заробітної плати і доходів найманих працівників до рівня розвинутих країн шляхом створення відповідних умов для високопродуктивної трудової діяльності. Нееквівалентно низька зарплата не компенсує витрат і результатів праці та негативно впливає на процес відтворення робочої сили, знижує її якість, сприяє відпливу найбільш здібних фахівців за кордон тощо.

У рамках політики доходів і зарплати необхідно створювати умови для мотивації та стимулювання праці й виключення небажаних явищ дискримінації або зрівнялівки. Наслідком стимулювання трудової активності є шлях до одержання додаткових доходів.

Над проблемами пошуку джерел для отримання додаткових доходів працівниками підприємств здавна замислювались державні діячі, вчені та й самі працівники. Всі вони, в концептуальному плані, основну увагу приділяли розгляду засобів та дій, що мотивують працівника до продуктивної праці.

Реформи, які відбуваються в Україні не можуть бути ефективно реалізовані без використання стимулів до праці у поєднанні з високою організацією і дисципліною. Стимулювання та матеріальна мотивація праці на сучасному етапі розвитку країни представляє собою центральну ланку системи управління підприємством. Створення системи мотивації персоналу дозволяє збільшити обсяги реалізації продукції, підвищити рівень використання трудових та матеріальних та фінансових ресурсів, отримати більш високі результати праці при мінімальних витратах. Мотивація — це інструмент керівника, який спрямований на зацікавленість підлеглих в досягненні цілей організації. Мотивування персоналу передбачає створення збагаченого стимулами середовища, у якому працівник активізує свої мотиви. Під мотивом розуміється сукупність дій та факторів, що активізують поведінку, або підтримують і спрямовують її. Це визначення мотиву відрізняється від повсякденного представлення, відповідно до якого мотив аналогічний причинам, що пояснюють, чому людина зробила так, а не

інакше [3,5]. Мотиви можуть бути як зовнішніми так і внутрішніми. Суть мотивації полягає у впливі на зовнішні та внутрішні мотиви працівника.

Для підвищення ефективності процесу мотивації, на підприємстві складають мотиваційні програми. Мотиваційна програма — це комплекс дій та заходів що спрямовані на підвищення як особистої ефективності працівника так і підвищення ефективності колективу в цілому [1].

У світовій практиці при формуванні мотиваційної програми прийнято зважати на фактори матеріального і нематеріального стимулювання працівників.

Прийнято вважати, що матеріальна і нематеріальна форми стимулювання рівноцінні, й ступінь їх впливу буде залежати від рівня розвитку економіки, традицій соціального ладу, а також матеріального стану, освіти, статі, віку кожного конкретного працівника, його особистих характеристик. В країнах із розвинутою економікою існує практика скорочення обсягів матеріального стимулювання у вигляді заробітної плати й збільшення обсягів нематеріального стимулювання. На відміну від західних підприємств, на українських підприємствах зберігається тенденція мотивації працівників через заробітну плату шляхом застосування гнучких систем оплати праці [2]. Заробітна плата робітників складається з двох частин постійної і змінної. Постійна ґрунтується на базовому окладі, який регламентується запланованим розміром заробітної плати, а змінна являє собою розмір доплат в залежності від ефективності роботи (прибутку) підприємства. Мотиваційна програма (система оплати праці) повинна відповідати особливостям конкретного підприємства, а для її ефективної роботи необхідне виконання основних умов: охоплення всіх без виключення працівників підприємства; цільова спрямованість; доступне розуміння для кожного робітника; інформативність щодо результатів, на які спрямована діяльність підприємства.

Виходячи з цього, створення мотиваційної програми в умовах української економіки слід будувати на наступних основних принципах:

Прозорість. Передбачає пряму залежність між обсягом виконаної роботи, поставленої цілі і отриманої за це винагороди. Для цього використовують відповідні показники, які служать не тільки орієнтиром, але й роблять систему винагороди абсолютно прозорою і дозволяють кожному працівнику знати відповідні показники виконаних робіт, за які встановлюється винагорода.

Залежність від фінансових результатів підприємства. Головною метою діяльності кожного підприємства є розширення ринків збуту, збільшення обсягу продажу та отримання прибутку. Нелогічно продовжувати виплачувати премії, коли підприємство в скрутному фінансовому становищі. Співвідношення розміру винагороди співробітників з результатами діяльності підприємства компанії дозволить об'єднати і спрямувати в єдиному напрямку зусилля всієї організації. Розмір преміального фонду доцільно розраховувати як добуток посадового окладу працівників, коефіцієнта виконання основних показників та рейтингу ефективності працівника, (наприклад, експертним методом встановлено, що при 100%-вому досягненні співробітником таких показників як: професійна майстерність, складність роботи, термін виконання, різноманітність він встановлюється на максимально можливого рівні). Коефіцієнт виконання цільових показників організації не є постійною величиною для кожного працюючого і встановлюється в залежності від пріоритетів. Так для менеджерів, що займаються збутом продукції, доцільно враховувати не лише винагороду за виконання обсягів продажу понад план, а й такі показники як утримання старих клієнтів, освоєння нових ринків збуту, скорочення дебіторської заборгованості. Преміальні виплати можуть змінюватися в залежності від товарного асортименту при врахуванні чинників: територіального, що відображає віддаленість збуту продукції від постачальника, коефіцієнту порівняння обсягів продажу на даний момент з аналогічним за попередній (наприклад середньомісячні, середньо кварталні); кількості постійних клієнтів.

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

Публічність. Даний принцип має значення як психологічний фактор впливу на працівника. Винагорода прив'язується до конкретних показників, за які вона виплачується. Хоча у випадку з матеріальним стимулюванням, таким як преміювання чи підвищення посадового окладу, може викликати негативну реакцію з боку колективу. Публічність можна віднести до нематеріального стимулювання такого як безкоштовна відпустка, подяки, грамоти, звання «кращого працівника».

Досяжність. Люди повинні розуміти, що у них є реальна можливість одержати винагороду. Тобто цілі, що ставляться, як перед колективом, так і перед окремо взятим працівником, мають бути досяжними. Встановлення недосяжних цілей не зможе позитивно вплинути на показники діяльності працівника.

Індивідуальне стимулювання. Використовується, як правило, організаціями, де поставлене завдання — концентрація зусиль на першочерговому досягненні короткострокових цілей. Як приклад індивідуального стимулювання можна привести популярний у нашій країні підхід — виплата комісійних. Індивідуальне стимулювання — це формалізована програма преміювання, де розмір винагороди пов'язаний із досягненням певного обсягу продажів. Варто зазначити, що така система, у більшості випадків, неефективна, тому що не сприяє досягненню загальних фінансових показників компанії. Причина в тому, що в такий спосіб стимулюються зусилля персоналу із залучення нових клієнтів на шкоду утримання старих, що часом мають стратегічне значення для компанії. Тобто виділяється тільки один, найважливіший з погляду керівництва показник — у цьому випадку із продажів, а інші показники ефективного бізнесу залишаються в тіні. Також до індивідуального стимулювання працівника можна віднести такі нематеріальні форми мотивації як: публічні подяки, грамоти, конкурси кращого працівника, визначення кращого працівника за компетенціями.

Групове стимулювання. Акцент тільки на індивідуальне стимулювання не є ефективним при використанні на процесно-орієнтованих підприємствах, в основі роботи яких не окремі операції, а процес, де результат досягається завдяки зусиллям групи (команди) і де особливо важливе значення мають горизонтальні комунікації. Акцент на індивідуальному стимулюванні створює у такому колективі напружене конкурентне середовище, і це може негативно позначитися на співробітництві, ефективності внутрішніх комунікацій, передачі досвіду й знань. Саме тому винагороджуватися повинне досягнення цілей, поставлених перед всією групою, її внесок у досягнення корпоративних цілей, зусилля співробітників по налагодженню ефективної роботи команди тощо. До відомості персоналу доводиться, що компанії важливо не стільки те, як працює кожна конкретна людина, скільки те, чи досягається мета всього бізнесу-процесу (тобто наскільки ефективно працює група фахівців, задіяних у даному процесі). А оскільки групою фахівців може бути не обов'язково один відділ, колективне стимулювання сприяє руйнуванню бар'єрів між підрозділами, об'єднанню зусиль людей, обміну різноманітними знаннями й навичками, необхідними для досягнення цілей бізнесу.

Команди й підрозділи можуть бути різного розміру (залежить від складності процесу), але чим більший за розміром підрозділ охоплюється колективною системою винагороди, тим менше буде вплив мотиваційного аспекту. Крім того, колективну систему оплати праці можна об'єднати з індивідуальною: наприклад, команда досягла максимально можливого рейтингу ефективності (це було встановлено за заздалегідь сформульованими показниками), що відповідають певній величині преміального фонду. Ця сума може бути розподілена усередині групи як за принципом «всім порівню», так і пропорційно внеску кожного в досягнення цілей. Реально запустити таку систему на підприємстві зі значною чисельністю — трудомістке завдання. Необхідно опис всіх бізнес-процесів, що мають місце в організації, задіяний у кожному із них персонал, оцінений внесок кожного в досягнення результату, описаний механізм «відображення» цього внеску через додаткову матеріальну винагороду [4].

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

Системи мотиваційних програм підприємства можуть бути представлені у вигляді програм, побудованих за цілями: премій (бонусів), групового стимулювання та індивідуального стимулювання.

Програма в основу якої покладено групове стимулювання буде орієнтована на групу і колективну роботу працівників підприємства при цьому варіантами мотивації будуть корпоративні системи розподілу доходів, преміювання за результатами отриманого прибутку, преміювання за результатами роботи підрозділів, преміювання на основі управління за цілями.

Програма, що побудована на індивідуальному стимулюванні буде орієнтована на конкретного робітника і його конкуренцію з іншими, побудована на відповідних особистих розрахунках. Варіантами мотивації будуть комісії, преміювання від годинної тарифної ставки (окладу), індивідуальне преміювання керівників.

Програма основою побудови (ціль) якої є премії (бонуси) основана на результатах, досягнутих за допомогою поставлених цілей та орієнтована на групу чи окремих робітників. Змістом мотивації можуть бути бонуси для керівників, програми спеціального преміювання, преміювання кращих працівників, преміювання за пропозиціями працюючих тощо.

Мотиваційна програма, що була сформована на принципах перерахованих вище, може суттєво вплинути на ефективність роботи колективу. На великих підприємствах мотиваційні програми мають два рівня:

– єдине положення про преміювання, що включає концепцію і принципи побудови преміальної підприємства, пов'язаної з колективним договором і правилами внутрішнього розпорядку;

– положення про преміювання по структурних підрозділах (цехах, відділах) де відображаються конкретні показники і умови преміювання, а також шкала, що визначає розмір премії.

Висновки. Мотивацію персоналу правомірно розглядати як одну із провідних складових соціально-трудова відносин, що має два найважливіші аспекти: перший пов'язаний із самим процесом трудової діяльності працівника та є складовим елементом у підсистемі стимулювання праці як засобу ефективної праці, другий, пов'язаний з процесом пошуку застосування праці особою та залежно від її здібностей, кваліфікації, потенціалу є більш широким поняттям мотивації і охоплює всі підсистеми в системі управління персоналом. Мотиваційну складову соціально-трудова відносин необхідно пов'язувати з опрацюванням та використанням методів, засобів, інструментарію, що уможливають активізацію трудової поведінки персоналу, сприяють узгодженню інтересів суб'єктів господарювання. При цьому особливу увагу заслуговує розробка мотиваційних програм на основі використання сучасних наукових підходів з застосуванням різних показників і джерел преміювання, що надає можливість керівникам і спеціалістам підвищення ефективності виробництва.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Дмитренко Г., Чернишова Є.* Організаційно-технологічний аспект формування механізму цілеорієнтованої мотивації персоналу // Вища школа, 2009. — №12. — С. 19 — 28.
2. *Мащенко М.А.* Управління процесом ефективності праці на промисловому підприємстві / М.А. Мащенко // Економіка: проблеми теорії та практики: збірник наукових праць. — Дніпропетровськ: ДНУ, 2009. Випуск 248: В 6 т. — Т. VI. — С. 1357–1361.
3. *Маслоу А.* Мотивация личности / Пер. с англ. — СПб: Питерком, 2004 — 352 с.
4. *Назарова Г.В.* Аналіз ефективності використання персоналу засобами матеріальної мотивації // Економіка: проблеми теорії та практики: збірник наукових праць. — Дніпропетровськ: ДНУ, 2008. Випуск 237: В 9 т. — Т. I. — С. 72

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

5. Хекгаузен Х., Дернберг Р. Мотивация и деятельность / Пер. с немецкого под ред. Величковского Б.М. — М., Прогресс, 1992 — 187 с.

Т.В. Рыбачук-Яровая

Совершенствование мотивационной системы предприятия

В современных условиях развития рыночной экономики Украины, возникла проблема повышения эффективности работы персонала и улучшение конечных результатов работы предприятия в зависимости от вклада каждого работника что, может решаться как за счет технических, так и организационных факторов. Одним из которых является мотивация персонала. Мотивация, как составляющая управленческого менеджмента, предусматривает систему действий по активизации мотивов другого человека и создает условия пробуждения у человека его собственных мотивов. Основными направлениями разработки мотивационных программ предприятия являются материальное и нематериальное вознаграждение. При создании собственных систем мотивации в каждой организации предоставляется преимущество отдельным факторам мотивации, которые зависят от размера предприятия, состояния жизненного цикла в котором оно находится, возможности привлечения ресурсов, целесообразности использования тех или иных факторов.

Ключевые слова: мотивация, персонал, принципы мотивации, мотивационная программа.

T. Ribachuk-Yarova

Improvement company motivational system

In the current conditions of market economy in Ukraine faced the problem of improving the efficiency of personnel, end results of the company depending on the contribution of each employee that can be resolved both by technical and organizational factors one of which is the motivation of staff. Motivation, as part of the administrative management system provides for actions to enhance the motivation of another person and creates conditions awakening in man's own reasons. The main directions of development of enterprise incentive programs are tangible and intangible rewards. When you create your own motivation systems in every organization is preferred to individual motivation factors, depending on company size, condition of the life cycle where it is, ability to raise resources, the feasibility of using certain factors

Key words: motivation, staff, the principles of motivation, motivational program.

e-mail: jimp@ukr.net

Стаття надійшла в редакцію 20.11.2011 р.

УДК 330.322.001.13:330.131.7

Г.М. Тарасюк, д-р екон. наук
Г.С. Пенчук, асп.
Національний університет
харчових технологій

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

В даній статті розглядаються такі економічні категорії як «ефективність» та «результативність» діяльності підприємств, різні методологічні підходи до оцінки результативності господарської діяльності. Наголошується на важливості розмежування цих понять та виокремлення основних критеріїв оцінки.

Ключові слова: ефект, результат, ефективність, результативність, критерій.

Функціонування підприємств в сучасних умовах економічного розвитку потребує більш глибокого реформування промислового виробництва, підвищення його ефективності та результативності, продуктивності праці, інноваційного розвитку, конкурентоспроможності тощо. Оцінювання результативності роботи підприємства є одним з основних елементів системи управління та обґрунтування господарських рішень. Досвід функціонування найбільш успішних підприємств в ринкових відносинах показав, що для успішної роботи будь-якого підприємства є постановка правильних цілей та їх виконання з найменшими затратами ресурсів. Тобто, підприємство вважається успішним, якщо воно досягло поставлених цілей, а точніше якщо його діяльність була результативною [5].

Сьогодні в Україні рівень наукових досліджень поняття «результативності», на жаль, відстає від зарубіжних розробок, оскільки цей термін дуже часто ототожнюють з поняттям «ефективності». На нашу думку, це є важливою і актуальною проблемою сьогодення. Більшість підприємств спрямовують свої зусилля на підвищення ефективності своєї діяльності, яка є лише складовою частиною результативності діяльності підприємств.

Проблема оцінки ефективності та результативності роботи підприємств, обґрунтування її практичної та теоретичної складової, розглядається та дискутується в працях таких вчених як: В. Паретто, Е. Барона, Питера Ф. Друкера, Ф.А. Хайека, М.Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоурі, Д. Хан, Е. Дж. Долац, В.В. Ковальов, Ю.В. Перевалоа, В.В. Ковальов, А.М. Матлін, В. Батрасов, В. Якін, М. Алле, К. Куросави, А. Лоурола, Б. Гоулда, Д. Скотт Сінка, Д. Нортон, Т. Питерса, Р. Уотермена, Ю.Ф. Шрейдера, Т.С. Хачатурова, С. Ейлона, Б. Голда, Ю. Сюзана, С.Ф. Покропівного, В. Геєця, І.І. Прокопенка, А.М. Матлина, А.А. Барсова та ін.

Метою нашої статті є систематизація наукових підходів до оцінки ефективності та результативності діяльності підприємств на теоретичному рівні. На основі окресленої проблеми, нами було сформульовані такі цілі:

- дослідження сутнісних характеристик результативності та економічної ефективності діяльності підприємств;
- встановлення наявності/відсутності взаємозв'язку між поняттями «результативність» та «економічна ефективність»;
- виокремлення критеріїв оцінки результативності підприємств.

Наявність різних концепцій сутності ефективності та результативності зумовлено різними теоретичними позиціями їх аналізу. Особливої уваги заслуговує

проблема розмежування та/або поєднання цих двох понять, тобто встановлення між ними взаємозв'язку.

Для того, щоб висловити свою позицію стосовно цієї дилеми, ми вважаємо доцільно розглянути теоретичне підґрунтя цих категорій.

Низка економічних словників визначає суть економічного ефекту як досягнутого результату в його матеріальному, грошовому, соціальному вираженні, а результат — це те що отримано по закінченні будь-якої діяльності, підсумок. Хоча ці два поняття на перший погляд є однаковими, але слід підкреслити, що ефективність прямо або опосередковано пов'язана з реалізованою дією, а результат є наслідком дій, тобто певним продовженням ефекту [2].

Досить часто ототожнення авторами поняття ефекту та результату економічної діяльності, призводить до поєднання сутності двох понять «ефективність» та «результативність». Прикладом ототожнення цих понять є таке визначення ефективності: «Ефективність — це результативність економічної діяльності, економічних програм і заходів, що характеризуються відношенням отриманого економічного ефекту, результату до витрат факторів, ресурсів, які обумовили отримання даного результату» [5]. Так само ефективність визначається відношенням результату (ефекту) до витрат, що забезпечують його отримання [4]. Також поряд з науковцями, які ототожнюють зміст значення «результативності» та «ефективності» стоїть Булгаков М.І., який визначає, що: «Ефективність — це співвідношення ефекту (результату) і витрат (ресурсів), що зумовили цей ефект» [4]. Данні поняття не можуть бути використані в повному обсязі, оскільки на наш погляд прирівнювання ефекту і результату є некоректним.

Починаючи з 80 — 90-х років ХХ ст. ситуація кардинально змінюється, і в спеціалізованих наукових публікаціях почали виокремлювати термін «результативність» від «ефективності».

Зазначимо, що П.Ф. Друкер вказав на необхідність розмежування двох цих фундаментальних категорій «результативність» (*effectiveness*), з якою він пов'язував відповідь на запитання «як робити правильні дії (речі)?», та «ефективність», під якою він розумів відповідь на запитання «як правильно робити дії (речі)?» [2].

Д. Хан вважає, що ефективність це вміння правильно робити намічене, а результативність вміння правильно поставити цілі [5].

Також, відмінність у трактуванні вказаних категорій відображена у рекомендаціях щодо оцінки та вимірювання результативності діяльності Організації економічної кооперації та розвитку. Цей документ вказує на те, що результативність відображає як повно будуть реалізовані майбутні цілі розвитку, з урахуванням їх відносної важливості. А ефективність за своєю суттю відображає сукупну міру якостей чи переваг діяльності, тобто до якого рівня вказана діяльність досягла чи досягне вказаних цілей [2].

Ми вважаємо визначення цих авторів є найбільш точним та коректним. На нашу думку, ефективність це економічна категорія яка характеризує процес праці з якісної сторони, тобто відношення ефекту до витрат, що забезпечили його отримання. Результативність — це економічна категорія, основна увага якої фокусується на постановці правильних цілей, тобто цілей які дозволять підприємству задовольнити потреби як суспільства в цілому, так і окремі соціальні групи, і отримати максимальний прибуток, без якого підприємство не може бути результативним та ефективним. Отже, категорія «результативність» є ширшою за категорію «ефективність».

Слід підкреслити, що розвинута ринкова економіка орієнтує суспільне виробництво на задоволення конкретних потреб споживачів. До того ж отримання прибутку підприємцями залежить від того, чи потрібну для споживачів продукцію вони виробляють. Це змушує виробників постійно оновлювати продукцію, розширювати її асортимент і поліпшувати якість. Сьогодні в економіці існує багато підходів та теорій щодо вивчення споживача та моделей його поведінки. По-перше,

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

потрібно пам'ятати, що споживач як економічний суб'єкт перебуває у ситуації обмеженості доступних йому у певний момент часу ресурсів, тобто приймає рішення базуючись на певних ресурсних обмеженнях. Також слід відзначити існування іншої сторони споживчого вибору — уподобання та смаки [2]. Це ще раз підкреслює, що лише постановка правильних цілей для задоволення потреб суспільства принесе підприємству максимальний прибуток. Тобто, виокремлення категорії результативності є вкрай важливим для успішної роботи будь-якого підприємства.

Оцінка результативності діяльності підприємства повинна базуватися на певних критеріях. Критерій — поняття на основі якого здійснюється оцінка, визначення та класифікація будь-чого.

У науковій літературі досить часто вживаються як синоніми поняття «результативності» такі терміни: дієвість, економічність, прибутковість, продуктивність, прогресивність, своєчасність та інші.

Ми погоджуємось з науковцями, які виокремлюють ці поняття.

Тищенко А.Н., Кизим Н.А., Догадайло Л.В. аналізуючи результативність діяльності підприємства виділяють такі критерії, які спрямовані на реалізацію цілей організації [5]:

- прибутковість — здатність в часі отримувати доходи, які перевищують затрати, необхідні для їх отримання;
- економічність — здатність раціонально використовувати обмежені ресурси в часі;
- якість — здатність задовольняти потребу споживача згідно встановлених вимог;
- інноваційність — рівень впровадження інновацій у діяльність підприємства;
- становище на ринку — здатність займати необхідне місце серед конкурентів;
- продуктивність — спроможність витратити менше ресурсів при виконанні певних обсягів роботи в динаміці;
- дієвість — рівень досягнення підприємством своїх цілей;
- якість умов праці — спосіб реакції працівників на зміни у діяльності підприємств.

Висновки. Слід зазначити, що виокремлення категорій результативності від ефективності та чітке їхнє розуміння є дуже важливим для успішного функціонування підприємств. В сучасних умовах, розробка стратегій та правильних цілей підприємства дає можливість максимізувати прибуток з мінімальними витратами. Незважаючи на низький рівень розвитку національного досвіду оцінки результативності, слід відзначити, що у світі існують міжнародні стандарти оцінки результативності, розроблені прикладні моделі та підходи.

Подальші дослідження проблеми повинні бути спрямовані на визначення принципів результативності господарської діяльності, а також розглянуті системи та підходи оцінки результативності діяльності підприємств.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дарміць Р.З., Вацик Н.О. Взаємозв'язок результативності та економічної ефективності в системі менеджменту підприємства // Науковий вісник НЛТУ України. — 2010. — Вип. 20.12. — С. 153 — 161.
2. Олексюк О.І. Економіка результативності діяльності підприємства. — К.:КНЕУ, 2008. — 362 с.
3. Олексюк О.І. Технологія оцінки результативності діяльності підприємства // Збірник наукових праць ЧДТУ. Серія: Економічні науки. — Вип. 22. — С. 169 — 173.
4. Поліщук М.В. Результативність діяльності суб'єктів господарювання: сутність, оцінка, основи регулювання. — К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2005, — 252 с
5. Тищенко А.Н. Экономическая результативность деятельности предприятий. — Х.:ИД «ИНЖЭК», 2005. — 168 с.

Г.Н. Тарасюк, А.С. Пенчук

**Теоретические основы оценки эффективности
и результативность деятельности предприятий**

В данной статье рассматриваются такие экономические категории как «эффективность» и «результативность» деятельности предприятий, разные методологические подходы к оценке результативности хозяйственной деятельности. Внимание уделяется важности разделение этих понятий и разделение основных критериев их оценки.

Ключевые слова: эффект, результат, эффективность, результативность, критерии.

G. Tarasuk, G. Penchuk

**Theoretical principles of estimation of efficiency
and effectiveness of enterprise activity**

The article is devoted to such economic concepts as «efficiency» and «performance» of activity of enterprises. The different methodological approaches of the estimation of economic activity effectiveness are considered in the article. The importance of differentiating of these concepts and selection of basic criteria of estimation is shown.

Efficiency and effectiveness were originally industrial engineering concepts that came of age in the early twentieth century. The words efficiency and effectiveness are often considered synonyms, along with terms like competency, productivity, and proficiency. However, in more formal management discussions, the words efficiency and effectiveness take on very different meanings. Efficiency and effectiveness are often considered synonyms, but they mean different things when applied to process management. Efficiency is doing things right, while effectiveness is doing the right things. A third related concept is adaptability, which is flexibility or the capability to respond fast. In some respects, it is this capability for an organization to reinvent itself that ensures its long-term survival and success.

Key words: effect, result, effectiveness, performance, criterion.

e-mail: jimp@ukr.net

Надійшла до редколегії 28.03.11р.

УДК 336.77:338.43

*І.В. Дем'яненко,
канд. екон. наук, доц.
Національний університет
харчових технологій*

КРЕДИТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА

Досліджено теоретичні аспекти кредитного забезпечення аграрного виробництва. Установлено існуючі тенденції його прояву в національній економіці та аграрній сфері, здійснено порівняльну оцінку результативності використання в них кредитів. Виявлено структурні зрушення загального обсягу кредитів та пільгових кредитів за терміном використання.

Ключові слова: кредит, кредитне забезпечення, банківський кредит, аграрні підприємства, іпотека, кредитна спілка, ціна кредиту.

Стратегічним завданням сучасної фінансово — економічної та суспільно-соціальної політики України є створення міцних підвалин утвердження її як демократичної ринкової держави, інтегрованої у загальносвітовий процес цивілізаційного поступу з конкурентоспроможною і високопродуктивною економікою. В умовах глобалізації ринків саме конкурентоспроможність вітчизняних товаровиробників визначить виживання економічних суб'єктів у новому економічному середовищі. Тому використання конкурентних переваг є важливим напрямом розвитку національної економіки, особливо — сільськогосподарського виробництва з огляду на світову тенденцію загострення продовольчої кризи та наявний потенціал України у нарощуванні продуктивності цієї галузі.

Можливість виходу України у світові лідери з експорту продовольства стримується недостатньою фінансовою забезпеченістю відтворювальних процесів та інноваційно-інвестиційного інтенсивного розвитку вітчизняної аграрної сфери. Процес відтворення в АПК ніколи не відбувався на власній економічній основі, оскільки міжгалузевий обмін не був еквівалентним (в цілях масової цінової доступності населення на продукти харчування). Значна частина створюваного в АПК продукту завжди вилучалась державою, а аграрні товаровиробники хронічно відчували дефіцит коштів. За часів централізовано-планової економіки і тотальної суспільно-державної власності диспаритет цін міжгалузевого обміну частково компенсувався політикою диференційного ціноутворення, наданням безпроцентних кредитів, та їх списанням.

В сучасних умовах ринкової системи відносин створення для аграрного виробництва сприятливого економічного середовища є однією із найбільш актуальних проблемних завдань фінансово-кредитного механізму державного регулювання економічного і соціального розвитку. Вагомим внеском у формування наукових основ кредиту у теорії економічного зростання є дослідження В. Гейця [1], М. Крупки [3], В. Марціна [6], Г. Поченчука [8], та інших. Важливу роль у становленні вітчизняної концепції кредитування аграрного сектору економіки відіграли дослідження В. Алексійчука, О. Гудзь, М. Дем'яненка [9], С. Колотухи [2], П. Макаренка [4], М. Малика [5], О. Непочатенко [7] та інших.

В наукових розробках і практичних пропозиціях вітчизняних науковців досить ґрунтовно висвітлено соціально-економічну сутність кредиту і кредитування, його функціонального впливу на динаміку і структуру відтворювальних циклів, активізацію капіталоутворення у підприємствах аграрного сектору, підвищення ефективності їх господарської діяльності, розкрито сутність економічного механізму кредитних відносин. Водночас у вітчизняній економічній науці ще не достатньо опрацьовані

© Дем'яненко І.В., 2012

питання формування теоретичних засад і практичних аспектів створення в Україні дієвої системи кредитування аграрного виробництва з врахування об'єктивних особливостей функціонування цієї галузі у національній економіці. Нині кредитування ще не відіграє належної ролі у фінансовому забезпеченні цієї пріоритетної з погляду продовольчої проблеми галузі, тим більше — не підпорядковане реалізації стратегічного завдання розвитку її потенціалу, що визначає актуальність цих аспектів.

Метою цієї статті є визначення концептуальних положень державного регулювання механізму аграрного кредитування в комплексній системі фінансово-кредитної політики соціально-економічного розвитку країни.

У фінансово-кредитній системі місія кредиту полягає в консолідації інтересів кредитора і позичальника. Рольова функція кредиту проявляється в забезпеченні безперервності та ефективності суспільного відтворення шляхом покриття дефіциту коштів у функціонуючих підприємств за рахунок використання на ці цілі тимчасово вільних коштів інших суб'єктів господарювання — фінансових посередників, які акумулюють ці кошти як заощадження їх власників. Впливаючи із процесу виробництва, кредит є рушійним чинником розвитку економіки. Об'єктивна необхідність його в умовах ринкової економіки зумовлюється закономірностями кругообігу і обороту капіталу в процесі розширеного відтворення індивідуальних капіталів.

Процес відтворення в аграрному виробництві має ряд специфічних особливостей, що зумовлюють істотну залежність його від надійного кредитування. Основними із них є такі:

1. Залежність від природно-кліматичних факторів, зокрема:

– неможливість (за рідкими випадками) поточного виробництва, що потребує значних обсягів кредитів з різним терміном погашення;

– наявність сезонного розриву від вкладення коштів та їх надходженням від реалізації товарної продукції, що зумовлює термін погашення короткострокових кредитів до півтора року;

– неможливість зупинки процесу відтворення, що потребує постійного та своєчасного вкладення коштів і надання кредитів;

– необхідність мати в обороті значний запас сировини та матеріалів, що уповільнює швидкість обороту коштів та потребує кредитування оборотних засобів виробництва;

– використання значної частини продукції як сировини для продовження виробництва, що потребує специфічного кредитування;

– потребу в швидкій переробці або реалізації виробленої продукції, яка не може зберігатися довгий час, що потребує гарантованої оплати, або відповідного кредитного забезпечення.

2. Соціально-економічні та політичні фактори, що зумовлюють:

– хронічну техніко-технологічну відсталість сільського господарства в порівнянні з рівнем її в національній економіці, що породжує постійну потребу в значних інвестиційних ресурсах, в т.ч. і кредитах;

– надмірний моральний і фізичний знос засобів виробництва, що визиває потребу в значних довгострокових інвестиціях;

– диспаритет цін та нееквівалентність міжгалузевого обміну, що призводить до заниження обсягу виручки і втрати доходів галузі [9, с. 87 — 88].

Зазначені особливості галузі сільського господарства призводять до здійснення фінансування виробничої діяльності підприємств переважно повністю за рахунок коштів власних джерел, що нерівномірно і в недостатньому обсязі створюються відносно до потреб. Відсутність же у сільськогосподарських підприємств ліквідної кредиторської застави та висока ризиковість виробництва (внаслідок залежності його від примх в природно-кліматичних умов) зумовлюють непривабливість галузі для кредиторів. В результаті цього обсяг банківського кредитування сільського господарства незначний

ФІНАНСИ ТА ФІНАНСОВИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

(табл.1). Наведені в таблиці 1 дані свідчать про істотне відставання кредитного забезпечення сільського господарства від загальнонаціонального рівня. За аналізований період відношення суми кредитів до створеного в країні ВВП постійно зростало від 11,51 до 79,07 % (зросло на 67,5 процентних пункти), а у сільському господарстві його зростання було повільнішим (від 8,91 % у 2000 р. до 30,78 % у 2008 р., а в 2009 р. відмічається спад до рівня 2000 р.).

Таблиця 1. Динаміка банківського кредитування сільського господарства

| Показники | 2000 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | Зміна: разів, проц. пункт |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------------------|
| Внутрішній валовий продукт, млн./грн | 170070 | 441452 | 720731 | 948056 | 914720 | 914720 | 5,38 раз |
| в т. ч. в сільському господарстві | 23441 | 40542 | 41006 | 47417 | 65148 | 65517 | 2,79 раз |
| Кредити в економіку всього, млн. / грн | 19574 | 143418 | 245226 | 426863 | 734022 | 723295 | 37,00 раз |
| в т. ч. в сільському господарстві | 2090 | 10400 | 12815 | 14611 | 20053 | 5800 | 2,77 раз |
| Відношення суми кредитів до створеного ВВП: | | | | | | | |
| – в національній економіці, % | 11,51 | 32,49 | 45,07 | 59,23 | 77,42 | 79,07 | +67,5 п. п. |
| – в сільському господарстві, % | 8,91 | 25,65 | 31,25 | 30,81 | 30,78 | 8,85 | -0,6 п. п. |

Джерело: Статистичний щорічник України за 2009р. — с. 30,66; офіційний сайт Держкомстату України (<http://www.ukrstat.gov.ua>) та авторські розрахунки

Порівняння результативності кредитування розвитку національної економіки і сільського господарства (за показником відношення суми створеного ВВП до отриманих кредитів в середньому за приведені роки) показує такий рівень продуктивної віддачі: в цілому по національній економіці в розрахунку на 1 млн грн кредитів отримано 1,63 млн грн ВВП, а в сільському господарстві — 4,30 млн грн ВВП, або в 2,6 разів більше. Це свідчить про більшу вигідність кредитування сільського господарства в порівнянні із національною економікою в цілому та потребує подолання тих перепон, що стримують процес кредитування галузі. Адаже за прогнозними оцінками загальна потреба щорічного інвестування сільського господарства становить 20 — 25 млрд грн.

Світовий досвід свідчить, що стабільний розвиток сільського господарства потребує створення в країні ефективної системи фінансово-кредитного протекціонізму цієї життєво необхідної галузі. Так, у розвинутих країнах обсяги державної підтримки сільськогосподарських товаровиробників коливаються в межах 30 — 40 %, а в окремих (зокрема Японії, Швейцарії) доходять до 70 % вартості виробленої продукції.

В Україні система фінансово-кредитного протекціонізму включає такі елементи:

- надання сільськогосподарським товаровиробникам державної підтримки згідно із Законом «Про державну підтримку сільського господарства України» через створений в липні 2005 р. Аграрний фонд як спеціалізовану державну бюджетну установу. Фондом проводиться цільова цінова політика фінансових або товарних інтервенцій на аграрному ринку, формування державного продовольчого резерву, надання бюджетних позик у межах режиму державних заставних закупівель зерна;
- надання підтримки в режимі функціонування СOT;
- надання допомоги через мережу державного лізингу, пільгового оподаткування, здешевлення кредитів тощо.

ФІНАНСИ ТА ФІНАНСОВИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Пільгове кредитування аграрних товаровиробників зумовило розширення банківського кредитування та зрушення структури кредитів у бік середньо — та довгострокового кредитування (табл. 2).

Таблиця 2. Стан пільгового кредитування аграрних товаровиробників

| Показники | 2000 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|--|------|-------|-------|-------|-------|------|
| Обсяг наданих кредитів млн. грн. | 2090 | 10400 | 12815 | 14611 | 20053 | 5800 |
| в т. ч. — короткострокові | 1900 | 6656 | 8069 | 9789 | 10293 | 4980 |
| — середньо-і довгострокові | 190 | 3744 | 4746 | 4822 | 6539 | 271 |
| — довгострокові | — | — | — | — | — | 549 |
| Отримано пільгових кредитів, млн. грн. | 818 | 7647 | 7046 | 7755 | 15131 | 3242 |
| в т. ч. — короткострокові | 818 | 4835 | 3203 | 5505 | 9008 | 2310 |
| — середньо-і довгострокові | — | 2812 | 3843 | 2250 | 3722 | 225 |
| — довгострокові | — | — | — | — | 2401 | 707 |
| Передбачено бюджетом на компенсацію процентної ставки, млн. грн. | 50 | 416 | 320 | 658 | 1347 | 1100 |
| Компенсовано з бюджету, млн. грн. | 50 | 416 | 320 | 551 | 1022 | 383 |
| в т. ч. на 100 грн. пільгових кредитів, грн. | 6,1 | 8,6 | 3,3 | 4,7 | 4,8 | 2,5 |

Джерело: офіційний сайт Мінагрополітики України (<http://www.minagro.kiev.ua>)

Із наведених у таблиці 2 даних видно, що у загальній сумі наданих аграрним товаровиробникам кредитів зросла частка пільгових кредитів від 39,1 % в 2000 р. до 75,4 % у 2008 р. У 2010 р. внаслідок фінансової кризи обсяг кредитів проти попереднього року зменшився на 71,1 %, а в їх структурі частка пільгових кредитів також зменшилась до 55,9 %. Нарощування в складі загальної суми кредитів частки середньо- та довгострокових кредитів відбувалось також до 2008 р.

Характерною особливістю пільгового кредитування аграрного виробництва є те, що впродовж 2000 — 2008 рр. зросла кількість підприємств, які залучали кредити з 5024 до 9409 господарств (на 87,3 %), а таких підприємств, що отримували пільгові кредити — з 4187 до 7841 господарств (на 87,3 %). У 2009 р. кількість підприємств, які змогли залучити кредити становила лише 2231 господарство, або зменшилась проти попереднього року на 76,3 %. Рівень повернення кредитів сільськогосподарськими підприємствами скоротився від 92,0 % у 2000р. до 78,0 % у 2008 р. та катастрофічно зменшився у 2009 р. у зв'язку із погіршенням фінансового стану господарств та падіння їх кредитоспроможності.

Оцінка зміни процентних ставок за кредитами аграрних підприємств з 2000 — 2009 рр. свідчить про значне їх зниження. Так, з 2000 р. по 2007р. середні процентні ставки за користування кредитами за оперативними даними НБУ скоротились від 56 % до 18 %. При зменшенні облікової НБУ від 31 % до 9 %. Розмір компенсації процентних ставок з державного бюджету також зменшувався від 18 % до 9 %. Але з початком світової фінансової кризи середня процентна ставка банків за кредити зросла в 2008 р. до 24 %, а в 2009 р. до 27 %. Облікова ставка НБУ також зросла до 12 % у 2008 р., але у 2009 р. зменшилась до 10,25 %. Якщо розмір компенсації процентних ставок в аналізованому періоді дорівнював величині облікової ставки НБУ, то з метою стимулювання банківського кредитування аграрного виробництва розмір її було збільшено у 1,5 рази проти облікової ставки.

Незважаючи на зростання обсягів кредитування та пониження вартості кредитів, актуальною проблемою для сільськогосподарських підприємств залишається

обмеження альтернативи вибору кредитора та альтернативи вибору видів запозичення крім банків і банківського кредиту. Це зумовлює необхідність розвитку інфраструктури вітчизняного фондового та кредитного ринків. У цьому випадку поліпшенню кредитного забезпечення аграріїв може сприяти диференціація умов їхнього кредитування та диференціювання процентних ставок за користування позиками.

Важливою альтернативою банківському кредиту є розвиток кредитних спілок, мережі фінансового лізингу, факторингових операцій, форфейтингу, що не відносяться до класичних видів кредитування. Проте найбільшою проблемою для вітчизняних аграріїв є запровадження іпотечного кредитування, що кардинально вирішує проблему кредитної застави. Останнє можливе за умов впровадження ринку землі, що стримується невирішеністю процедури купівлі-продажу землі. Попри це очевидною є необхідність створення державної неприбуткової організації — Фонду гарантування аграрних кредитів.

Висновки. Сучасний стан кредитного забезпечення розвитку сільськогосподарського виробництва свідчить про існування ряду невирішених питань, внаслідок чого нарощування обсягів кредитів у цій галузі іде значно повільніше, ніж загалом в економіці країни. Позитивною тенденцією є системне зменшення ціни кредиту та здешевлення для позичальника вартості банківських кредитів, що досягається заходами державної підтримки галузі, та нарощування в структурі кредитів частки середньо — та довгострокових кредитів. Основною перешкодою розвитку зазначених тенденцій є дестабілізація ситуації, зумовлена фінансовою кризою.

Основним напрямом подальшого поліпшення фінансово-кредитного механізму аграрного виробництва є розгортання кредитної інфраструктури та кредитних інституцій, які є альтернативою банківському кредитуванню.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Геєць І.О.* Актуальні проблеми та удосконалення кредитних відносин банківських установ з підприємствами / І.О. Геєць // Економіка та держава. — 2006. — № 6. — С. 37 — 38.
2. *Колотуха С.М., Борейко І.П.* Кредитування сільськогосподарських підприємств як ефективне джерело інвестиційної діяльності / с. м. Колотуха, І.П. Борейко // Економіка АПК. — 2009. — № 1. — с. 89 — 96.
3. *Крупка М.І., Євтух Л.Б.* Теоретичні аспекти управління механізмом кредитування довгострокових програм розвитку економіки в Україні / М.І. Крупка, Л.Б. Євтух // фінанси України. — 2007. — № 1. — С. 43 — 57.
4. *Макаренко П.М.* Теоретичні питання взаємозв'язку кругообігу капіталу і руху кредиту в АПК / П.М. Макаренко // Економіка АПК. — 2007. — № 5 — С. 91 — 94.
5. *Малик М.Й.* Фінансово-кредитний механізм у розвитку аграрного підприємництва / М.Й. Малик // фінанси України. — 2004. — № 5 — С. 47 — 53.
6. *Марцин В.С.* Кредитні відносини у сучасних умовах господарювання та шляхи їх вдосконалення / В.С. Марцин // Економіка, фінанси, право. — 2009. — № 10. — С. 17 — 22.
7. *Непочатенко О.О.* Організаційно-економічний механізм кредитування аграрних підприємств / О.О. Непочатенко: моногр. — Умань: УВПІІ. — 2007, — 456 с.
8. *Поченчук Г.М.* Місце кредиту в економічній теорії як фактора економічного зростання / Г.М. Поченчук // Актуальні проблеми економіки. — 2004. — № 2. — С. 17 — 24.
9. *Фінанси і період реформування агропромислового виробництва* / В. Алексійчук, М. Дем'яненко, О. Гудзь та ін.: [за редакцією М. Дем'яненка]; моногр. — К.: ІАЕ УААН. — 2002. — 645 с.

И.В. Демьяненко

Кредитное обеспечение аграрного производства

Исследованы теоретические аспекты кредитного обеспечения аграрного производства. Установлено существующие тенденции его проявления в национальной экономике и аграрной сфере, осуществлена сравнительная оценка результативности использования в них кредитов. Выявлены структурные сдвиги общего объема кредитов и льготных кредитов по сроку использования.

Ключевые слова: кредит, кредитное обеспечение, банковский кредит, аграрные предприятия, ипотека, кредитный союз, цена кредита.

I. Demyanenko

Credit support for agricultural production

The given work comments on credit support in agricultural production. The current trends of credit support manifestation in the national economy and agricultural sector as well as comparative assessment of the effectiveness of using credits were discussed. The current state of credit provision to ensure the development of agricultural production suggests that there should be a number of fundamental issues to increase the volume of loans in the area and generally in the economy. The positive trend is the systematic reduction of prices and simplifying the procedure of providing the borrower with a bank loan, which is achieved by the state support in the industry and the growth in the structure of credits share of middle and long-term loans. The main obstacle to the development of these trends is the instability caused by the financial crisis. The structural changes of total loans and preferential loans for the urgency of their using were identified. The main direction for further improvements in financial and credit mechanism of agricultural production is the deployment of infrastructure and credit lending institutions, which is an alternative to bank lending

Key words: credit, credit support, bank loans, agricultural businesses, mortgages, credit union, the price of credit.

e-mail: innademyanenko@rambler.ru

Надійшла до редколегії 05.04.2011 р.

ПАМ'ЯТІ ВІТАЛІЯ АФНАСІЙОВИЧА ДОМАРЕЦЬКОГО



29 березня на 81 році життя зупинилося серце відомого вченого, досвідченого и висококваліфікованого фахівця, мудрого керівника, доктора технічних наук, професора, академіка Домарецького Віталія Афанасійовича.

Народився Віталій Афанасійович 17 грудня 1931 р. в селі Дібровинці, Іллінецького р-ну, Вінницької області в родині селянина. Його батько був надзвичайно талановитою та активною людиною. Самотужки спроектував і виготовив вітряк, завдяки чому в оселі з'явилося електроосвітлення, працювали електроприймачі, насос качав воду з криниці, працювала січкаря. Вечорами батько грав на бандурі і всі разом співали народні пісні. Звідси у синів, а їх було троє, — потяг до техніки, пісні, бандури.

У 1950 році він закінчив Бабинецьку середню школу й вступив до Київського технологічного інституту харчової промисловості, який у 1955 р. з відзнакою закінчив за спеціальністю інженер-механік харчової промисловості.

У 1955 – 1962 рр. працював по направленню на Харківському пивзаводі № 1 «Нова Баварія» головним механіком, головним інженером та головним інженером Управління харчової промисловості Харківського Раднаргоспу. Тут і розпочалася його творча й винахідницька робота.

З 1962 р. вчився і працював в нашому університеті: аспірант кафедри процесів і апаратів (1962 – 1965), старший інженер НДС (1965 – 1966), начальник науково-дослідного сектору КТІХП (1966 – 1976), доцент КТІХП (1976 – 1978), завідувач кафедрою технології бродильних виробництв КТІХП (1978 – 2004), професор кафедри біотехнології продуктів бродіння, екстрактів і напоїв НУХТ (2004 — і до останнього часу).

У 1967 захистив дисертацію за темою «Удосконалення процесів брагоректифікації спирту» на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю «Процеси і апарати харчових виробництв». У 1980 р. захистив дисертацію за темою «Розробка високоефективних процесів та обладнання для виробництва пивоварного солоду» на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю «Процеси і апарати харчових виробництв».

Його наукові дослідження були присвячені розробці інноваційних технологій різних типів солоду для бродильної промисловості і відповідного високоефективного обладнання; технологій і рецептур нових видів алкогольних і безалкогольних напоїв; розробив і впровадив у виробництво (пивзавод «Оболонь» та інші підприємства) інноваційну технологію сушіння солоду і високоефективну сушарку безперервної дії карусельного типу. За цикл

досліджень «Наукове обґрунтування, розроблення та впровадження ресурсо-енергозберігаючої технології і апаратури для ректифікації спирту» Віталію Афанасійовичу в 1998 році була присуджена Державна премія України в галузі науки і техніки.

Домарецький Віталій Афанасійович був дійсним членом (академіком) Міжнародної Академії комп'ютерних систем і наук, Міжнародної Академії інженерних наук, Національної Академії екологічних наук.

За особисті досягнення перед українським народом нагороджений грамотою Верховної Ради України, Почесною грамотою Кабінету Міністрів України та Почесною грамотою Київського міського голови.

Віталій Афанасійович був заслуженим працівником народної освіти України та членом Комітету по Державним Преміям України.

Він є автором і співавтором понад 600 наукових праць, в тому числі 30 підручників, навчальних посібників, довідників і монографій, 60 патентів і авторських свідоцтв на винаходи. За підручник «Технологія солода і пива» нагороджений Золотою медаллю республіканського концерну Укрпиво.

Він підготував більше 50 кандидатів і докторів технічних наук.

Майже весь трудовий шлях Віталія Афанасійовича був пов'язаний з кафедрою біотехнології продуктів бродіння і виноробства, він виховав багато спеціалістів і дослідників бродильних виробництв, у тому числі для зарубіжних країн. Висока цілеспрямованість і воля, принциповість і професіоналізм, доброзичливе ставлення до колег і студентів принесли Домарецькому В.А. заслужений авторитет в Національному університеті харчових технологій, науковій спільноті, в Україні та країнах СНД.

Усі, хто знав Домарецького В.А. любили й поважали його за чуйне ставлення до людей, велику душевну щедрість, мудрість і оптимізм.

Світла пам'ять про В.А.Домарецького назавжди збережеться в наших серцях.

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 публіковані раніше статті, що містять результати фундаментальних теоретичних розробок та найзначніших прикладних досліджень викладачів, наукових співробітників, докторантів, аспірантів і студентів. Всі статті підлягають обов'язковому рецензуванню провідними спеціалістами у відповідній галузі харчових технологій, яких призначає науковий редактор журналу.

Рукопис статті надсилається у двох примірниках, українською мовою, включаючи таблиці, рисунки, список літератури. 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 Time 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), наукові ступені 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 рискою, 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,

анотація 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 рецензентові, 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: penchuk-yuri@yandex.ru

Наукове видання

НАУКОВІ ПРАЦІ
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

SCIENTIFIC WORKS
OF NATIONAL UNIVERSITY
OF FOOD TECHNOLOGIES

№ 42

Комп'ютерна верстка *М.О. Каленкова*

Підп. до друку 02.08.12 р. Формат 70x100/16
Обл.-вид. арк. 18,95. Ум. друк. арк. 17,00.
Гарнітура SchoolBookСТТ. Друк офсетний.
Наклад 300 прим. Вид. № 27/12. Зам. № 21-12.

НУХТ. 01601 Київ-33, вул. Володимирська, 68
Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого
засобу масової інформації № 7252, серія КВ,
видає 29 квітня 2003 р.