



2013

НАУКОВІ ПРАЦІ

НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

48

КИЇВ ✧ НУХТ ✧ 2013

УДК 663/664

Журнал увійшов
до міжнародної
наукометричної бази
IndexCopernicus (2012)

Abstracted and index
in international database
IndexCopernicus (2012)

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

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

Рекомендовано
вченою радою НУХТ.
Протокол № 6
від 31 січня 2013 р.

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

Рукописи статей попередньо рецензуються провідними спеціалістами відповідної галузі.

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

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

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

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

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

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

Редакційна колегія

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

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

Члени редакційної колегії:

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

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

ЗМІСТ

Автоматизація

- Ладанюк А.П.* Підведення підсумків проведення Конференції «Автоматика — 2012» Автоматизація — основа виробництва майбутнього. 8
- Богущевський В.С., Антонець Я.К.* Система керування машинами лиття під тиском 10
- Гніденко В.В., Яценко В.О., Наливайчук М.В.* Вимірювально-обчислювальна система на базі авіаційного гіперспектрометра 17
- Голінко І.М.* Синтез оптимальної системи керування із частковою компенсацією збурення 23
- Ковриго Ю.М., Бунке О.С.* Модернізація АСР теплового навантаження з використанням методу динамічної корекції 29
- Лобок О.П., Гончаренко Б.М., Слезенко А.М.* Аналітичне моделювання динаміки температурного режиму камери хлібопекарської печі як багатовимірного об'єкта керування 38
- Наливайчук М.В., Яценко В.О., Гніденко В.В.* Нейромережеве оцінювання слабких впливів на кероване левітуюче пробне тіло 44
- Пастушенко В.Й., Стеценко А.М.* Використання NEO-FUZZY мережі для керування вологозабезпеченістю сільськогосподарських культур 49
- Пошивода О.В., Рудакова Г.В., Сарафаннікова Н.В.* Використання методу експоненціального згладжування для адаптивного управління іригаційною системою 54
- Степанець О.В.* Автокорекція параметрів системи керування на базі каскада регуляторів з внутрішньою моделлю об'єкта 60
- Чаплінський Ю.П.* Онтологічні складові підтримки прийняття управлінських рішень 65

Мікробіологія

- Білець І.В., Конон А.Д., Пирог Т.П.* Вплив молярного співвідношення концентрацій моносубстратів у суміші на синтез поверхнево-активних речовин *Acinetobacter calcoaceticus* K-4 69
- Покора Х.А.* Антиадгезивна активність поверхнево-активних речовин *Nocardia vaccinii* K-8 75
- Олефіренко Ю.Ю.* Особливості біосинтезу мікробного екзополісахариду етаполану за умов росту *Acinetobacter* sp. IMV B-7005 на соняшниковій олії 80
- Деркач В.Ю., Красінко В.О.* Властивості та перспективи одержання і використання декстраназ 86

CONTENTS

Automation

- Bogyshevsky V., Antonevich Y.* Control system of the die casting machine 10
- Gnidenko V., Yatsenko V., Nalyvajchuk M.* Measurement-computer system on the basis of the airborne hyperspectrometer. 17
- Golinko I.* Synthesis of optimum control system with partial indemnification of perturbation 23
- Kovrigo Yu., Bunke A.* Upgrade of heat load control system using the method of dynamic correction 29
- Lobok O., Goncharenko B., Slyzenko A.* Analytical modeling of the temperature mode behavior in the baking oven camera as a multidimensional control object 38
- Nalyvajchuk M., Yatsenko V., Gnidenko V.* Neural network assessment of weak disturbances on controlled levitating probe 44
- Pastushenko V., Stetsenko A.* NEO-FUZZY network use for agricultural cultures water suppey control 49
- Polivoda O., Rudakova A., Sarafannikova N.* Using exponential smoothing for adaptive control of irrigation system 54
- Stepanets A.* Autocorrection of management system parameters based on stage regulators with internalobject model 60
- Chaplinsky Y.* Ontological components of managerial decision- making support 65

Microbiology

- Bilets I., Konon A., Pirog T.* The effect of monosubstrates molar ratio concentrations in mixture on the synthesis of *Acinetobacter calcoaceticus* K-4 biosurfactantes 69
- Pokora K.* Antiadhasive activity of surfactants *Nocardia vaccinii* K-8 75
- Olefrenko Y.* The biosynthesis of microbial exopolysaccharide ethapolan during *Acinetobacter* sp. IMV B-7005 cultivation in the medium with sunflower oil 80
- Derkach V., Krasinko V.* Properties and prospects of receiving and application of dextranases 86

Стабніков В.П. Предобробка клітин уреазо-продукуючих бактерій катіонами кальцію для інтенсифікації біоцементації піску

92 *Stabnikov V.* Pre-treatment of urease-producing bacterial cells by calcium ions for intensification of biocementation

Екологія та охорона навколишнього середовища

Ємцев В.І. Шляхи відродження та розвитку конкурентоспроможності підприємств м'ясопродуктового підкомплексу АПК України в умовах конкурентного середовища
Захарченко О.В. Наукове забезпечення розвитку біоресурсів та природокористування

Ecology and Environment

96 *Emtsev V.* Ways to revive and develop enterprise competitiveness of meat subindustry of the Ukrainian agricultural and industrial complex in competitive environment
107 *Zaharchenko O.* Scientific support of biore-sources and nature management

Харчові технології

Молодницька О.М., Клименко Л.С., Штангеева Н.І. Удосконалення очищення густих напівпродуктів цукрового виробництва з застосуванням вітчизняної целюлози
Карпович І.В., Крапивницька І.О., Брук О.І. Дослідження процесу зцукрювання у виробництві харчового сиропу
Кишенько І.І., Іванов С.В., Донець О.П. Дослідження термогравіметричних властивостей цільном'язових м'ясопродуктів
Пешук Л.В. Вивчення активності ферментних систем фаршу з прісноводної риби
Попова А.В., Подобій О.В., Мірошников О.М., Стеценко Н.О. Дослідження реологічних властивостей кефіру
Роїк М.В., Захаревич В.Б., Кузнєцова І.В., Бондар М.В. Виробництво горілки особливої на основі стевії
Сімахіна Г.О., Стеценко Н.О., Науменко Н.В. Низькі температури в харчових технологіях

Food technology

113 *Molodnitskaya E., Klimenko L., Shtangeeva N.* The improvement of purification of thick semi-products of sugar production with the use of domestic cellulose
120 *Karpovych I., Kravynnytska I., Bruk O.* Research of saccharification process in syrup production
124 *Kishen'ko I., Ivanov. S., Donets O.* Research of termogravimetri properties of whole meat product
128 *Peshuk L.* Research in enzymes activity in freshwater minced fish
132 *Popova A., Podobii O. Miroshnykov O., Stetsenko N.* Research in rheological parameters of kefir
139 *Roik M., Zakharevych V., Kuznetsova I., Bondar M.* Production of special vodka on stevia basis
144 *Simakhina H., Stetsenko N., Naumenko N.* Low temperatures in food technologies

Економіка та соціальний розвиток

Михайленко О.В. Еволюція поглядів щодо економічної сутності потенціалу
Мокіна С.М. Вплив бренду роботодавця на зниження соціальних ризиків під час реструктуризації
Матвійчук В.В. Роль Житомирської області в економіці України
Шматкова Г.К., Губенко Н.Ю. Формування собівартості продукції спиртового виробництва в умовах інноваційного розвитку
Березянюк Т.В. Проблеми регуляторної політики в секторі виробництва харчової продукції
Нікітіна Т.А. Концентрація та централізація капіталу як фактор економічного зростання

Enterprise economy and economic development

149 *Mykhailenko O.* Evolving views on the economic nature of potential
157 *Mokina S.* Impact of employer brand on reducing social risks in restructuring process
165 *Matviychuk V.* The role of Zhitomir region in the economy of Ukraine
169 *Shmatkova G., Gubenko N.* Formation of the production cost of alcohol production in the process of innovation development
175 *Berezianko T.* The problems of regulatory policy in the sector of food production
183 *Nikitina T.* Capital concentration and centralization as a factor of economic growth

Маркетинг

Мостенська Т.Л., Ралко О.С. Перспективи розвитку ринку органічної продукції України

Marketing

188 *Mostenska T., Ralko O.* Perspectives of development of organic products market in Ukraine

Менеджмент та стратегічне управління		Management and Strategic Management	
<i>Данілова Е.І.</i> Оцінка ефективності та конкурентоспроможності авіакомпаній в результаті впливу корпоративних конфліктів	196	<i>Danilova E.</i> Assessing the efficiency and competitiveness of airlines as a result of impact of corporate conflicts	
<i>Передерій В.В.</i> Дослідження стратегічних пріоритетів розвитку українських авіаційних компаній та шляхи підвищення їх конкурентоспроможності	202	<i>Perederiy V.</i> Research of strategic priorities in the development of Ukrainian aviation companies and ways to increase their competitiveness	
<i>Теплінський Г.В.</i> Теоретичні підходи до формування системи управління корпораціями в Україні	209	<i>Teplinskiy G.</i> Theoretical approaches to the formation of the system of corporate management in Ukraine	
<i>Сакс Е.</i> Стан зайнятості та безробіття в Україні	216	<i>Saks E.</i> State employment and unemployment in Ukraine	
		<i>Storoshenko Z., Poberezhna M.</i> Competitive strategy of modern enterprise	
<i>В. Рубан, Д. Аллахвердієва.</i> Обґрунтування вибору антикризової стратегії	227	<i>V. Ruban, D. Allahverdieva.</i> Substantiation of selection of anti-crisis strategy	
Фінанси, облік і аудит, фінансова реструктуризація		Finance, accounting and auditing, financial restructuring	
<i>Бойко І.А.</i> Сутність та види фінансової реструктуризації підприємств	232	<i>Boiko I.</i> The essence and types of financial restructuring of enterprises	
<i>Гейвич Л.В.</i> Роль облікової політики в системі управління підприємством	237	<i>Geyvich L.</i> The role of accounting policies in the enterprise management system	
Сторінки історії			
<i>М.І. Штокало.</i> Анатолій Кирилович Бабко — гордість вітчизняної науки, видатний український хімік-аналітик	242		
Вітасмо			
70-річчя професора М.А. Мартиненко	245		
75-річчя професора В.В. Манка	247		

АВТОМАТИЗАЦІЯ — ОСНОВА ВИРОБНИЦТВА МАЙБУТНЬОГО

А.П. Ладанюк, д-р техн. наук, проф.
зав. кафедри автоматизації процесів управління
Національний університет харчових технологій

В Національному університеті харчових технологій 26 – 28 вересня 2012 р. відбулась XIX Міжнародна конференція з автоматичного управління «АВТОМАТИКА / AUTOMATICS — 2012».

Конференція «Автоматика» щорічно збирає найбільш відомих та авторитетних фахівців, які мають у своєму доробку визначні теоретичні та практичні результати зі створення ефективних систем управління складними об'єктами різної природи та призначення. Завдяки плідній роботі вітчизняних та зарубіжних учених, сьогодні вперше за всю історію розвитку автоматизації виробництва стало реальністю використання новітніх методів та способів управління, знаходять практичне застосування оптимальні, адаптивні, інваріантні системи, в яких реалізуються складні завдання забезпечення функціонування з високими техніко-економічними показниками як окремих технологічних процесів і агрегатів, так і технологічних комплексів та підприємств. Методи автоматизації в останні роки використовують новітні інформаційні та комп'ютерні технології, що є основою автоматизації не лише технологічних, а і бізнес-процесів, управління в соціальній, фінансовій, науковій та економічній сферах.

На базі Національного університету харчових технологій вже проводилася конференція «Автоматика — 2004». З того часу в нашому навчальному закладі відбулося багато позитивних змін — збільшилася кількість напрямів і спеціальностей підготовки, а відтак і факультетів, і кафедр.

У Національному університеті харчових технологій функціонує наукова школа «Розроблення наукових основ створення автоматизованих систем керування для комп'ютерно-інтегрованих виробництв харчової і переробної промисловості» (науковий керівник — професор А.П. Ладанюк), дослідження якої відповідають основним науковим напрямам та найважливішим проблемам у галузі технічних наук на 2009 — 2013 рр. (методи розв'язання системних задач, розроблення математичних методів керування складними об'єктами в умовах невизначеності, оптимізація систем керування, розробка робастних та адаптивних регуляторів тощо).

В університеті значна увага приділяється підготовці наукових кадрів: функціонує спеціалізована вчена рада для захисту дисертацій зі спеціальностей 05.13.07 «Автоматизація процесів керування», 05.13.06 «Інформаційні технології», 05.13.03 «Системи і процеси управління».

Факультет автоматизації і комп'ютерних систем об'єднує випускові кафедри — автоматизації процесів управління, інтегрованих автоматизованих систем управління, інформаційних систем. За ініціативи фахівців нашого університету створено напрям підготовки фахівців 05020201 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», який понад десять років очолює завідувач кафедри автоматизації процесів управління (АПУ) проф. А.П. Ладанюк. Робочу групу МОНМС України з розроблення державних стандартів освіти очолює завідувач кафедри інтегрованих автоматизованих систем управління (ІАСУ) проф. І.В. Ельперін.

На конференції були представники з технічних університетів України, Московського державного університету імені М.В. Ломоносова; Інституту проблем управління ім. В.А. Трапезнікова Російської академії наук (РАН), м. Москва, Росія.

На першому пленарному засіданні були представлені доповіді завідувача кафедри АПУ НУХТ д.т.н., проф. Ладанюка А.П., член кореспондента академії наук України,

АВТОМАТИЗАЦІЯ

Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України д.т.н. проф. Чикрія О.А., представників Інституту проблем управління ім. В.А. Трапезнікова РАН Поляка Б.Т., Щербакова П.С., Хлебникова М.В., де були представлені актуальні проблеми автоматизації та методи їх вирішення.

На пленарних засіданнях 27 та 28 вересня були заслухані доповіді професорів: В.Ф. Губарева, В.І. Хаханова, Л.С. Файнзільберга, В.Д. Кишенька, О.Н. Сухоручкіної.

На секційних засіданнях були широко представлені доповіді працівників кафедр НУХТ: автоматизації процесів управління, інтегрованих автоматизованих систем управління, інформаційних систем та інформатики. Тематика доповідей охоплювала широке коло актуальних питань створення систем управління у різних сферах: технологічні комплекси, ігрові задачі управління рухом, LMI-підходи до деяких задач оптимізації, ідентифікації багатовимірних систем, квантові технології реалізації мозкоподібних обчислювальних структур, фазові портрети фізіологічних сигналів як засіб функціональної діагностики та ідентифікації особистості, інтелектуальне управління сервісним роботом.

Головний підсумок конференції полягає в тому, що на ній були представлені різні наукові школи як України, так і зарубіжжя, які комплексно розв'язують складні задачі автоматизації виробництва у відповідності до світових тенденцій з використанням сучасних методів.

CONTROL SYSTEM OF THE DIE CASTING MACHINE

V. Bogyshevsky, Y. Antonevich

National Technical University of Ukraine «KPI»

Key words:

Management
System
Parameters
Die casting

ABSTRACT

The article describes the possibilities of the automation of the technological process of the die casting. The ratio of the initial casting transfer is taken as the criterion of the control. The influence of the various system parameters on the stability of the machine operation and the ways of their correction in the process are investigated. The control system of the die casting machines which showed an improvement of the technical and economic performance is developed.

Article history:

Received 10.10.2012
Received in revised form
01.11.2012
Accepted 19.11.2012

Corresponding author:

E-mail:
npnuht@ukr.net

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ МАШИНАМИ ЛИТТЯ ПІД ТИСКОМ

В.С. Богусhevський, Я.К. Антонеvич

Національний технічний університет України «КПІ»

Розглянуто можливості автоматизації технологічного процесу лиття під тиском. За критерій управління було прийнято коефіцієнт первинного виходу відливок. Досліджено вплив різноманітних параметрів системи на стабільність роботи машини та шляхи їх корегування в процесі роботи. Розроблена система керування машинами ЛПТ, яка показала поліпшення техніко-економічних показників роботи.

Ключові слова: керування, система, параметри, лиття під тиском

Процес лиття під тиском (ЛПТ) — найбільш перспективний спосіб виготовлення виробів, що підготовлений до автоматизації завдяки повністю механізованому устаткуванню. Незважаючи на це, сучасні машини ЛПТ випускаються у кращому випадку із датчиками контролю деяких параметрів і системами керування циклом виробництва відливок [1]. Зміна параметрів металу (температура, хімічний склад) і устаткування (температура прес-форми, час витримки відливки, кількість змащувального матеріалу і його консистенція), якщо вона не супроводжується зміною параметрів регулювання (швидкості преспоршня, тиску пресування й підпресовки) призводять до погіршення якості відливок і браку. Це свідчить про актуальність розробки АСК машинами ЛПТ.

Розробити систему автоматичного контролю й керування машинами ЛПТ, що підвищує ефективність процесу виробництва відливок.

Як критерій управління вибрано коефіцієнт первинного виходу відливок.

Мета управління — збільшення коефіцієнта при роботі з АСКПТ на 0,15...0,2 у порівнянні з роботою без системи [2].

АВТОМАТИЗАЦІЯ

Критерій управління, як мінімізацію функціонала U , запишемо у вигляді

$$U = (A_0 - A)^2, \quad (1)$$

де A_0 і A — відповідно задане значення показника якості відливки із умови рівності окремих його складових заданим значенням і фактичне [3].

Спроектвана АСКТП виконує інформаційні й керуючі функції. Інформаційні функції:

- автоматичний збір і первинна обробка інформації, зокрема вимірювання параметрів, фільтрація вимірів, перевірка інформації на достовірність, масштабування;
- оперативне відображення технологічних параметрів, сигналізація про вихід параметрів за критичні межі, видача значень параметрів у АСК верхнього рівня й оператору.

Керуючі функції:

- замкнуте управління процесом, зокрема порівняння поточних значень параметрів зі заданими, визначення керуючих діянь, видача їх на виконавчі механізми, а також повне керування циклом машини по заданій циклограмі;

- замкнуте управління процесом у напівавтоматичному режимі (виконуються визначена кількість тактів керування машиною за циклограмою, для подальшої роботи необхідна команда оператора-ливарника).

Система управління вирішує наступні задачі: термостатування сплаву в заливальній установці; розрахунок і регулювання дози сплаву; регулювання температури робочої рідини у гідросистемі, тиску робочої рідини машини ЛПП; розрахунок і регулювання тривалості кристалізації відливки й прес-залишку; контроль положення і регулювання швидкості прес-поршня при запресовці; регулювання тиску і тривалості підпресовки, змикання форми й зусилля закривання; програмне керування циклом машини ЛПП, маніпулятора знімання відливок й змазчика.

У склад технічного забезпечення АСК ТП (рис. 1) входять прилади контролю технологічних параметрів, засоби управління виконавчими механізмами, пристрої відображення інформації про хід технологічного процесу, пульт оператора-ливарника (181), керуючий обчислювальний комплекс (182).

Регулювання температури й дози сплаву в заливальній установці (МДН) проводиться наступними засобами. Температура металу в МДН і металоводі вимірюється термопарами ТХА-0515 серії Метран 200 (12 і 11), рівень металу визначається контактним рівнеміром (8), тиск повітря в металоводі — датчиком тиску серії Метран 100 ДИ (7). Наявність металу у прес-камері реєструється фотореле ФГ60-16М (10). Зміна потужності індукторів (14) і електромагніта МДН (34) проводиться тиристорами (54...57), а витрати повітря в МДН — електромагнітами (1...6).

Як зворотні зв'язки про стан устаткування використовуються контактні реле: імпульсних трансформаторів керування індукторами й електромагнітом (31...33), електромагнітних клапанів малої й великої витрати повітря в тигель (25, 26) й із нього (27, 28), електромагнітів клапанів витрати повітря у металопрвід (29) й із нього 30.

Для регулювання температури прес-форми використовують термопари ТХК-529 серії Метран 200 (126...131). Нагрівачі підключаються тиристорними ключами (172...180). Клапани перемішування, подання води і повітря включаються електромагнітами (159...163). Температура рідини в термостатах вимірюється термопарами ТХК-529 серії Метран 200 (144, 145).

Як зворотні зв'язки про стан устаткування використовуються контакти реле магнітів перемішування праворуч (164) і ліворуч (165), продувки повітрям (166), подачею води у змішувач (167) і теплообмінник (168), нагрівачів (169), датчика тиску повітря (170).

Температура робочої рідини машини ЛПП вимірюється термометрами опору ТСП-047 серії Метран 200 (124). Регулювання виконується електромагнітом (81), що керує охолодженням робочої рідини, й тиристорами (139, 140), що керують її нагрівом.

Як зворотні зв'язки про стан устаткування використовуються контактні реле електромагнітного клапана подання води для охолодження робочої рідини (146), насоса (147) й електромагніта включення нагрівача робочої рідини (148).

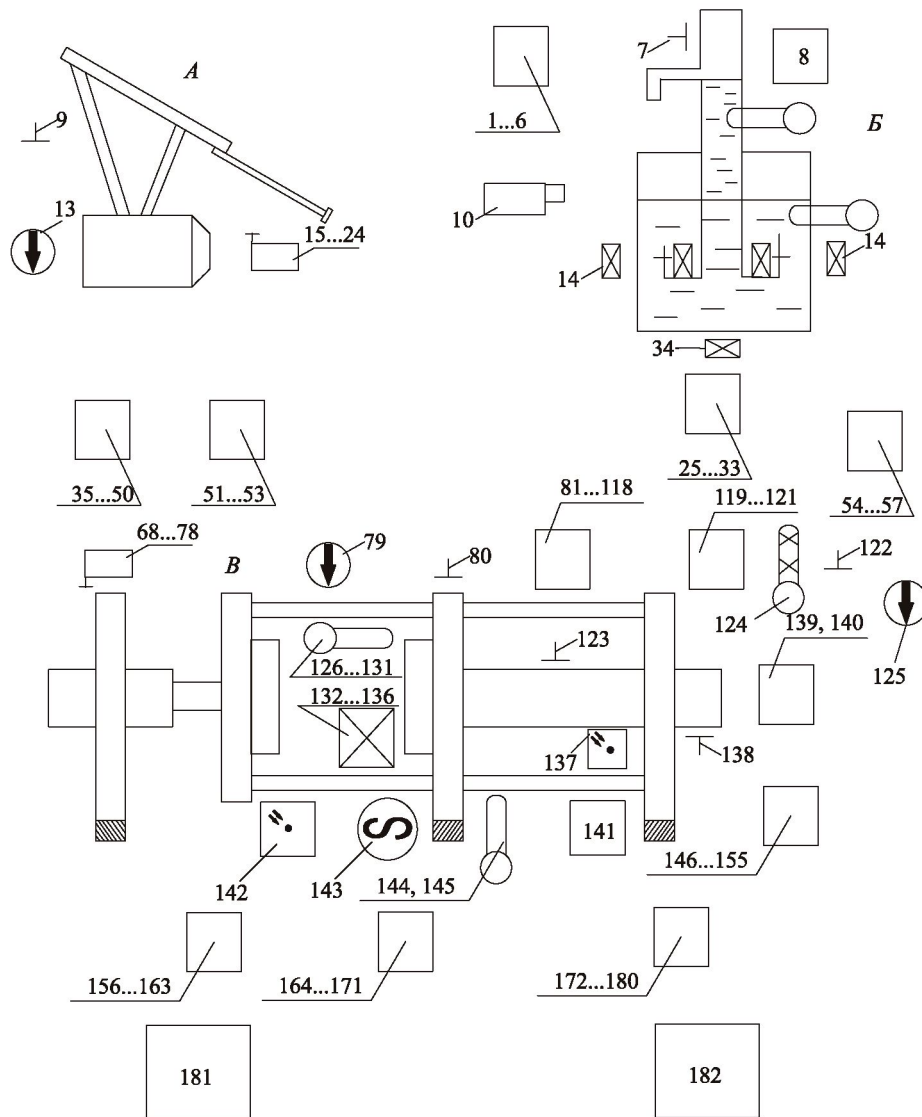


Рис. 1. Структурна схема системи:

А — маніпулятор, Б — індукційна роздаточна піч з дозатором розплаву, В — машина лиття під тиском зі змащувачем

Тиск робочої рідини в гідросистемах машини, маніпулятора й змазчика вимірюється датчиком тиску серії Метран 100 ДИ (відповідно 122, 9, 80). Регулювання проводиться насосами відповідно 125 (що керуються електромагнітами 82, 83), 13 (що керуються електромагнітами 49, 50) і 79 (що керуються електромагнітами 84 і 85).

Як зворотний зв'язок про стан устаткування, використовуються контактні реле відповідних електромагнітів відсічного клапану (51, 119, 149), включення двигуна в напрямку більше (52, 120, 150) і менше (53, 121, 151).

Для регулювання процесу запресовки в циліндрі пресування вимірюється тиск датчиком ПДІ-060 (123) і положення прес-поршня — датчиком швидкості ФЕВ (137).

АВТОМАТИЗАЦІЯ

Регулювання відбувається слідкуючим золотником (141). Як зворотний зв'язок про стан золотника використовуються контакти реле (171).

Для регулювання процесу підпресовки вимірюється зазор між півформами закритої прес-форми мікрометричним датчиком зусиль ДСТБ-С-060 (132), а тиск в акумуляторі підпресовки датчиком ПДЛ-060 (138). Як зворотний зв'язок про стан устаткування використовуються контакти реле слідкуючого золотника регулювання «нуль-зазору» (152), електромагнітів швидкодіючого клапану (153), з'єднання акумулятора з насосом (154) і зливом (155).

Для регулювання натягу колон зусилля на окремі колони вимірюються датчиками ДСТБ-С-060 (133...136). Кут оберту реверсивного двигуна контролюється датчиком ФЕВ (142). Регулювання відбувається реверсивним двигуном 143, що керується електромагнітами (157, 158).

Регулювання процесу кристалізації відбувається поданням води і повітря через клапани, що керуються електромагнітами (159, 160).

Керування циклом машини ЛПТ відбувається електромагнітами змикання (86) і розімкнення (87) плит, руху виштовхувача (88) і прес-поршня вперед (89), запресування (90), централізованої системи змащування (91) закриття двері (94), обдування (95, 96), подання мастила (97) і повітря (98) в систему змащування, блокування змикання плит 99, повернення виштовхувача (100), змащування прес-поршня (101), повернення прес-поршня (102), відкриття двері (103), управління змазчиком (104), уводу першого (105) і другого (106) стрижнів, виводу першого (107) і другого (108) стрижнів, номінального (109) і максимального (110) навантаження насосу, включення відсічного клапану (111), опускання опори (112), змикання (113) і розімкнення (114) верхнього і нижнього повзунів, відсічки акумулятора (115), змикання (116) і розімкнення (117) правого і лівого повзунів, відводу стрижня (118), обертання стріли маніпулятора навкруги першої осі при прямому (35) і зворотному (36) ході, обертання стріли маніпулятора навкруги другої осі при зворотному (37) і прямому (38) ході, поступальний рух стріли вперед (39) і назад (40), розфіксація кисті (41), закриття схвату (42), прискореного руху стріли (43), важеля до машини (44) і від машини (45), згинання руки (46), фіксація кисті (47), відкриття схвату (48).

Як зворотні зв'язки про стан устаткування використовують датчики положення: плити розімкнуті (58), плити замкнуті (59), прес-поршень в початковому положенні (60), виштовхувач висунутий (61), захисні двері зачинені (62) і відкриті (63), виштовхувач у початковому положенні (64), перший стрижень введений (65) і виведений (66), другий стрижень введений (67) і виведений (68), змазчик введений (69) і виведений (70), рука у зоні прес-форми при гідровиштовхувачі в початковому (15) і виведеному положенні (16), знімач в початковому положенні (17) і в зоні прес-форми (18), початкове положення стріли відносно другої осі (19), стріла втягнута (20) і висунута (21), стріла повернута навколо першої осі при прямому ході (22) і в зворотному напрямку (23), обертання стріли навколо другої осі (24), стрижень спереду (71), опора внизу (72), зімкнуті верхній (73), нижній (74), правий (75) і лівий (76) повзуни, перешкода двері при закритті (77) і відкритті (78).

Регулювання окремими операціями відбувається наступним чином.

Розплавлений метал подається в машину із магнітно-динамічного насосу (МДН). Температура розплаву регулюється активною потужністю змінного струму, що підводиться до індукторів. Середня потужність на навантаженні становить

$$\bar{N}_n = \chi N_n, \quad (2)$$

де \bar{N}_n, N_n — відповідно середні потужності на навантаженні і прямого підключення, кВт; χ — коефіцієнт передачі потужності.

Діапазон і закон зміни коефіцієнта χ залежить від способу керування виконавчим органом і його типу. Найбільш універсальними виконавчими органами є тиристори, характеристики яких дозволяють багатократно комутувати їх протягом кожного напівперіоду напруги джерела живлення. Зміна потужності на навантаженні проходить

АВТОМАТИЗАЦІЯ

дискретно, так як тиристори виконавчого органу можуть знаходитись тільки у двох стійких станах: включеному й виключеному. Коефіцієнт передачі χ також приймає дискретні значення. Номінальна температура металу t_n установлюється в діапазоні $\pm 1^\circ\text{C}$ (t_n визначається видом сплаву і відливки). При додаванні металу в МДН його температура може значно відрізнятись від номінальної. Її доведення до номінального значення проводиться за ПД законом регулювання. Зміна потужності нагрівання відбувається з дискретністю $0,1N_{\text{макс}}$. Потужність нагріву кожного з двох індукторів обирається видаленням визначеного числа півхвиль живлячої синусоїди (закриття тиристора) за законом: 1 — проходження півхвилі, 0 — відсутність півхвилі (табл.).

Таблиця. Зміна потужності індуктора МДН, К (частка від $N_{\text{макс}}$)

К	Положення тиристорів на тактах																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0,1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0,3	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
0,4	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0
0,5	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
0,6	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
0,7	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
0,8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
0,9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1,0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Такий спосіб забезпечує імпульсну дискретизацію коефіцієнта χ , при якій квантування потужності у часі йде за двома рівнями: один нульовий, другий — відповідає значенню потужності прямого підключення навантаження до мережі.

Беручи до уваги, інерційність МДН, як об'єкта регулювання температури, цикли зміни потужності організують з дискретністю 60 с.

При цьому, якщо температура металу відрізняється від заданої ПД-законом регулювання більше ніж на 1°C , значення потужності збільшується на $0,1 N_{\text{макс}}$, якщо метал не догрітий і зменшується, якщо перегрітий. При низькій температурі металу і необхідності його заливки в машину ЛПТ нагрівають металопровід перекошуванням потужності індукторів (в одному із індукторів потужність знижується на $0,1 N_{\text{макс}}$). Внаслідок малої маси металу в метало-проводі цикл нагрівання установлюють 0,1 с.

Метал із МДН в машину ЛПТ подається через металопровід. Необхідний рівень металу в металопроводі підтримується тиском повітря на розплав. Напір металу забезпечується магнітодинамічною силою і надлишковим тиском стисненого повітря на розплав металу у тиглі. Для створення напору одночасно діють обидва фактори: два індуктори і електромагніт, а також подання стисненого повітря.

При необхідності заливки спочатку метал знаходиться тільки під дією електромагнітної сили, що створює напір, при цьому потужність електромагніта максимальна. По мірі зростання тиску повітря потужність, що подається в індуктори і електромагніт МДН знижується з дискретністю $0,1 N_{\text{макс}}$. Регулювання напору за відхиленням відбувається з урахуванням зворотного зв'язку від контактної датчика. При повному відключенні електричної потужності подальше регулювання ведеться регулюванням подачі стиснутого повітря у піч.

Після закінчення заливки миттєво знижується напір металу. Для цього одночасно включаються реверс електромагніта МДН на максимальній потужності і клапан, що скидає тиск повітря. Електромагнітна сила, що невілос інерцію сили тиску повітря, відсікає струмінь металу. Далі по мірі падіння надлишкового тиску повітря потужність електромагніту МДН знижується ступенями по $0,1 N_{\text{макс}}$. Одночасно у допоміжному патрубку знижується тиск до атмосферного. Потужність електромагніта МДН знижується до нуля, а рівень металу на зрізі металопроводу підтримується тільки надлишковим тиском у тиглі. Контроль проводиться контактним датчиком.

АВТОМАТИЗАЦІЯ

Коректується доза за результатами заливки попередньої порції розплаву, а вимірюється за положенням прес-поршня в кінці такту підпресовки.

Температура прес-форми регулюється прокачуванням через теплообмінні канали у порожнині прес-форми термостатуючої рідини. Регулювання температури рідини відбувається у двох теплообмінниках, кожний з яких може знаходитися у режимі нагріву або охолодження. Об'єм рідини вибирається таким чином, щоб при повному заповненні одного теплообмінника і каналів у прес-формі рідина у другому теплообміннику була відсутня. У процесі регулювання температури прес-форми термостатуюча рідина періодично перекачується із одного теплообмінника в другий і назад, проходячи через канали у прес-формі. Перекачування забезпечується поданням стиснутого повітря у відповідний теплообмінник із магістралі.

Швидкість теплообміну регулюється частотою перекачування термостатуючої рідини. Повний цикл теплообміну проходить при періоді переключення в 60 с. Контроль температури прес-форми проводиться декількома датчиками, що установлені в найбільш відповідних місцях рухомої й нерухомої півформи. При цьому попередньо обчислюється середнє значення температури. Керуюче діяння визначається в залежності від відхилення температури прес-форми на поточному циклі з урахуванням величини відхилення на попередньому циклі й тривалості останнього.

Регулювання температури робочої рідини відбувається в режимі трипозиційного регулятора. Якщо значення температури робочої рідини вище верхньої допустимої межі, вклячається охолоджувач рідини, якщо нижче нижньої допустимої межі — нагрівач. Регулювання проводиться між циклами машини ЛПТ.

Регулювання тиску робочої рідини проводиться окремо в гідросистемах машини ЛПТ, маніпулятора для знімання відливки і змазчика. Якщо поточне значення тиску вище номінального, то формується постійне керуюче діяння на реверсивний двигун, що направлене на зменшення тиску в системі і навпаки. Тривалість підрегулювання тиску в системі становить 1 с. Підрегулювання проводиться між циклами машини ЛПТ при відключеній магістралі з напірним золотником і датчиком тиску.

При регулюванні швидкості прес-поршня при запресуванні весь шлях його поділяється на ряд ділянок із своїми законами регулювання. Перша ділянка визначає рух прес-поршня до перекриття заливального вікна. Для ліквідації виплесків металу із заливального вікна прискорення на цій ділянці повинно бути невеликим 0,1...1 м/с². Довжина ділянки може бути 30...100 мм. На початку запресування на слідкуючий гідрозолотник видається початкове керуюче діяння I_0 , задаються програми зміни шляху L_i , швидкості v_i і прискорення a_i на кожному кроці керування i . Фактичне значення параметрів руху поршня визначається за формулами прямолінійного рівноприскореного руху

$$v_i = 2(L_i - L_{(i-1)})/\Delta\tau - v_{(i-1)}; \quad (3)$$

$$a_i = (v_i - v_{(i-1)})/\Delta\tau, \quad (4)$$

де $v_i, v_{(i-1)}$ — швидкість прес-поршня на поточному (i -му) і попередньому ($i-1$) кроці керування, м/с; $L_i, L_{(i-1)}$ — шлях, що пройдений на поточному і попередньому кроці керування, м; $\Delta\tau = 10^{-3}$ — тривалість кроку керування, с.

Величина коректуючого діяння на гідрозолотник на i -му кроці визначається як

$$\Delta I_i = \alpha_1 \Delta L_i + \alpha_2 \Delta v_i + \alpha_3 \Delta a_i, \quad (5)$$

ΔI_i — коректуюче діяння на i -му кроці керування, мА; $\Delta L_i, \Delta v_i, \Delta a_i$ — відхилення фактичних значень зміщення, м, швидкості, м/с, й прискорення м/с² прес-поршня від заданих табличних значень на i -му кроці керування.

Регулятор виробляє керуючі діяння на слідкуючий гідрозолотник у відповідності з виразом

$$I_i = \begin{cases} 0,7\alpha_4 v_{Ti}, & \text{якщо } \Delta I_i \leq -0,3\alpha_4 v_{Ti}; \\ 1,3\alpha_4 v_{Ti}, & \text{якщо } \Delta I_i > 0,3\alpha_4 v_{Ti}; \\ \alpha_4 v_{Ti} + \Delta I_i, & \text{якщо } -0,3\alpha_4 v_{Ti} < \Delta I_i \leq 0,3\alpha_4 v_{Ti}, \end{cases} \quad (6)$$

де I_i — керуюче діяння на i -му кроці, мА; α_4 — коефіцієнт; v_{Ti} — задане табличне значення на i -му кроці керування, м/с.

АВТОМАТИЗАЦІЯ

Після того, як положення прес-поршня досягне величини, що визначає перекриття заливального вікна, починається другий етап запресовки, на якому потрібно швидше досягнути заданої величини швидкості прес-поршня з достатньо великим прискоренням. Швидкість запресовки від 0,2 до 10 м/с, прискорення — від 1 до 1200 м/с². На другій ділянці запресовки керуюче діяння формується за табличними заданими значеннями параметрів організацією кроків опитування по i аналогічно тому, як це відбувалося на першій ділянці. Коли швидкість прес-поршня на ділянці розгону досягне заданого значення, починається третій етап, що характеризується постійною швидкістю прес-поршня. В процесі розгону може початися заповнення прес-форми металом, що супроводжується зростанням тиску в циліндрі пресування вище заданого значення. В цьому випадку формується ознака бракованої відливки.

На третій ділянці запресовки керуючі діяння формують аналогічно першому етапу опитуванням по i поки не почнеться заповнення прес-форми, що визначається за величиною тиску в циліндрі пресування. Процес регулювання продовжується до моменту закінчення заповнення прес-форми, після чого починається четвертий етап, який характеризується тим, що при організації опитування по i задається таблиця діянь на гідрозолотник, а не заданих значень шляху, швидкості, та прискорення.

Як базовий засіб автоматизації машини ЛПТ обрано обчислювальний комплекс (КОК), що складається із чотирьох контролерів. Перший реалізує задачі керування процесами запресовки і підпресовки, регулювання натягу колон, температури і дози розплаву. Другий реалізує задачі регулювання процесів кристалізації відливки і прес-залишку, тиску і температури робочої рідини, термостатування прес-форми. Третій здійснює керування технологічними операціями машини ЛПТ у визначеній послідовності. Четвертий — зв'язок КОК із пультом оператора-ливарника й системою верхнього рівня.

Висновки

Розроблена система керування машинами ЛПТ. Промислові іспити системи показали поліпшення техніко-економічних показників роботи машини при використанні системи.

Література

1. Моисеев Ю.В., Личак А.И. Автоматизация специальных способов литья // Процессы литья. — № 1. — 2008. — С.
2. Богусевський В.С. АСКТП комплексу лиття під тиском // Автоматизація виробничих процесів. — 2001. — № 2 (13). — С. 53 – 55.
3. Богусевський В.С., Антоневич Я.К. Автоматизация технологического процесса литья под давлением // Вісник Донбаської державної машинобудівної академії. — 2012. — № 4. — С. 29 – 33.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МАШИНОЙ ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

В.С. Богусевський, Я.К. Антоневич

Національний технічний університет України «КПІ»

Рассмотрены возможности автоматизации технологического процесса литья под давлением. Как критерий управления был принят коэффициент первичного выхода отливок. Исследовано влияние различных параметров системы на стабильность работы машины и пути их корректировки в процессе работы. Разработана система управления машинами ЛПТ, которая показала улучшение технико-экономических показателей работы.

Ключевые слова: управление, система, параметры, литья под давлением.

MEASUREMENT-COMPUTER SYSTEM ON THE BASIS OF THE AIRBORNE HYPERSPECTROMETER

V. Gnidenko, M. Nalyvajchuk

National Technical University of Ukraine «KPI»

V. Yatsenko

Space Research Institute NASU-DKAU

Key words:

Remote sensing
Dynamic model
Chemical and biological substances
Onboard spectrometer
Precision spectrometry
Unmanned vehicle

Article history:

Received 10.10.2012
Received in revised form
01.11.2012
Accepted 20.11.2012

Corresponding author:

V. Gnidenko
E-mail:
vanhealsing@yandex.ru

ABSTRACT

The article is devoted to a new methodology and experimental optical device to detect biological and chemical substances including various toxins and viruses. A nonlinear dynamic system with many attractors in the phase space to classify the spectral data is considered. A signal processing of the spectral data for the remote detection of the chemical and biological substances is presented. A new concept of the compact integrated spectrometer for the environmental monitoring of the chemical and biological substances as well as for the remote monitoring of the vegetation is discussed.

ВИМІРЮВАЛЬНО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНА СИСТЕМА НА БАЗІ АВІАЦІЙНОГО ГІПЕРСПЕКТРОМЕТРУ

В.В. Гніденко, М.В. Наливайчук

Національний технічний університет України «КПІ»

В.О. Яценко

Інститут космічних досліджень НАНУ-ДКАУ

Стаття присвячена новій методології та експериментальному оптичному пристрою для виявлення біологічних та хімічних речовин, в тому числі різних токсичних речовин та вірусів. Розглядається нелінійна динамічна система з багатьма аттракторами у фазовому просторі для класифікації спектральних даних. Представлена обробка спектральних даних для дистанційного виявлення хімічних та біологічних речовин. Обговорюється нова концепція компактного інтегрованого спектрометра для моніторингу хімічних і біологічних речовин в навколишньому середовищі, а також для дистанційного моніторингу рослинності.

Ключові слова: дистанційне зондування, динамічна модель, хімічні та біологічні речовини, бортовий спектрометр, точна спектрометрія, безпілотний транспортний засіб.

Використання гіперспектрального зображення дає можливість для виявлення речовин, що забруднюють навколишнє середовище. Дистанційне зондування хімічних та біологічних речовин гіперспектральними датчиками та їх аналіз залишаються залежними від наявних датчиків та алгоритмів. З появою бортових та космічних гіперспектральних систем, державні установи мають можливість оцінити користь гіперспектральних технологій для програм виявлення та ідентифікації [1].

Наземні та бортові датчики більш активно залучаються для отримання гіперспектральних зображень.

Для спектральних вимірювань рослинності, ґрунтів та інших об'єктів в Україні розроблений та виготовлений двоканалний польовий спектрометр. Він складається з мініатюрного оптичного блоку, який включає штатив, ноутбук та програмне забезпечення обробки даних. Оптичний блок містить поліхроматор з плоскою дифракційною решіткою, сферичні дзеркала і ПЗЗ-датчик [2].

На основі цієї розробки планується створити бортовий гіперспектрометр. Він буде встановлюватися на автономному безпілотному транспортному засобі. Цей пристрій буде застосовуватися для швидкого виявлення та визначення місцезнаходження хімічних та біологічних речовин всередині великих площ. Передбачається, що безпілотний транспортний засіб, а також і гіперспектрометр, будуть додатково оснащени цифровими Камерами видимого та інфрачервоного діапазонів. Оператор в будь-який час зможе отримувати візуальну інформацію про процес дослідження.

Ми пропонуємо використовувати Model Driven Architecture (MDA) [3] для розробки програмного забезпечення виявлення хімічних та біологічних речовин. Підхід MDA часто називають модель-орієнтованим підходом. MDA використовує уніфіковану мову моделювання (UML) для побудови візуального представлення гіперспектральної інформації [4].

Розроблені складні моделі для статистичного аналізу польових спектральних вимірювань. Традиційно використовуються спектральні характеристики рослин або їх похідні для оцінювання різних індексів рослинності [5]. Пізніше був запропонований підхід, який базується на кількісних ознаках форми спектра [6].

Основні труднощі, що виникають в ході спектрометрії рослин, пов'язані з шумами вимірювань, додаткові складнощі виникають, коли гіперспектрометр встановлюється на авіаційній платформі.

Таким чином, потрібна розробка нової концепції для визначення вмісту хімічних та біологічних речовин з використанням спектральних вимірів. Ми запропонували модель, яка заснована на динамічному підході [7]. Були використані польові та лабораторні спектральні дані для їх реконструкції. Ці дані були збережені та використані для наступних досліджень.

Першим етапом обробки даних є фільтрація даних, тому що спектральні вимірювання завжди містять шуми. Використовуються два типи цифрових фільтрів для зменшення шуму: фільтр Савицького-Голея [8] та фільтр Баттерворта [9]. Результати польової спектральної фільтрації даних представлені на рис. 1.

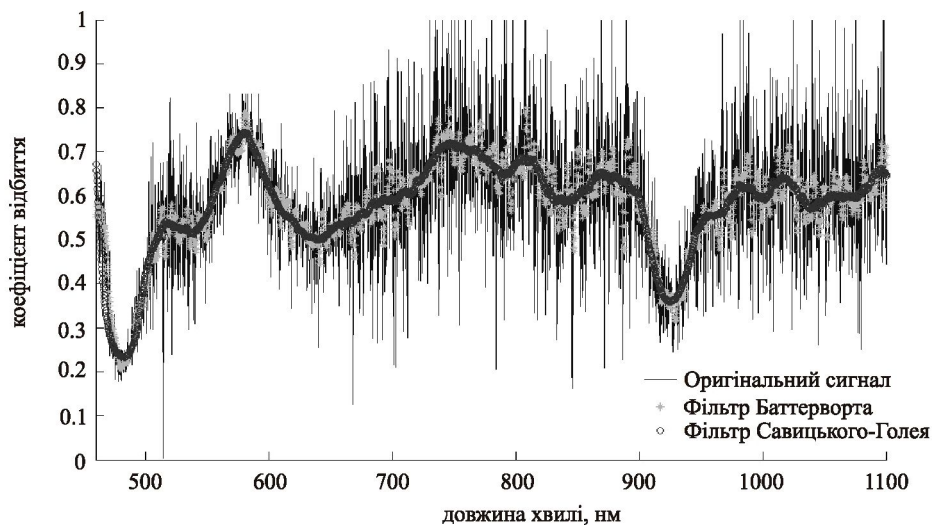


Рис. 1. Спектр відбиття після фільтрації

Наступним етапом є вибір найбільш інформативних ознак [10]. Крім того, досконале визначення інформативних ознак на додаток до зниження розмірності вхідних даних може забезпечити значне збільшення кількості інформації [11]. Виявлення хімічних та біологічних речовин здійснюється динамічною моделлю та обробкою даних дистанційної спектрометрії. Загальна послідовність обробки описується схемою, представленою на рис. 2.

Опишемо проблему динамічної класифікації спектральних кривих $S_j(\lambda)$, $j \in J$, використовуючи найбільш інформативні ознаки спектру відбиття. Ми опишемо криві N -вимірним вектором y , елементи якого представляють найбільш інформативні характеристики типового спектру відбиття зразків.

$$y_k = \begin{pmatrix} y_{1k} \\ \vdots \\ y_{Nk} \end{pmatrix}, \quad (1)$$

де $k = 1, \dots, K$. Кожен зразок характеризує рослинність, ґрунт або інші об'єкти.

Вирішення цієї проблеми засноване на наступних характеристиках: 1) найбільш інформативних ознаках; 2) динамічній системі з багатьма атракторами; 3) алгоритмі класифікації. Припустимо, що оцінені найбільш інформативні ознаки $x(t) = [x_1(t), x_2(t), \dots, x_N(t)]^T$, де T це операція транспонування. Опишемо процес оцінювання концентрації речовини на основі вектору $x(0)$, де 0 відповідає початковому часу $t = 0$. Для оцінювання використаємо диференційне рівняння, розв'язок якого рухається до стійкої точки у фазовому просторі, яка узгоджується з деяким прототипом — вектором y_k . Рівняння будуть побудовані таким чином, що конкретний вектор y_k є таким, для якого $x(0)$ є найближчим, тобто для якого $(y_k \cdot x(0)) / (|y_k| \cdot |x(0)|)$ є найменшим значенням.

Ми припускаємо

$$(y_k^T \cdot y_k) = \delta_{kk}. \quad (2)$$

Динамічна система для оцінки стану рослинності описується рівнянням

$$\frac{dx}{dt} = F(x, \alpha) + G(t), \quad (3)$$

де $F(x, \alpha)$ — нелінійна функція, α — керуючий параметр, $G(t)$ — гаусівський шум. Динамічна система (3) має декілька атракторів K кожен з яких характеризується вектором y_k . Представимо рівняння (3) як

$$\dot{x} = -\text{grad}_x W + G(t), \quad (4)$$

де W — потенціальна функція, яка задається рівняннями

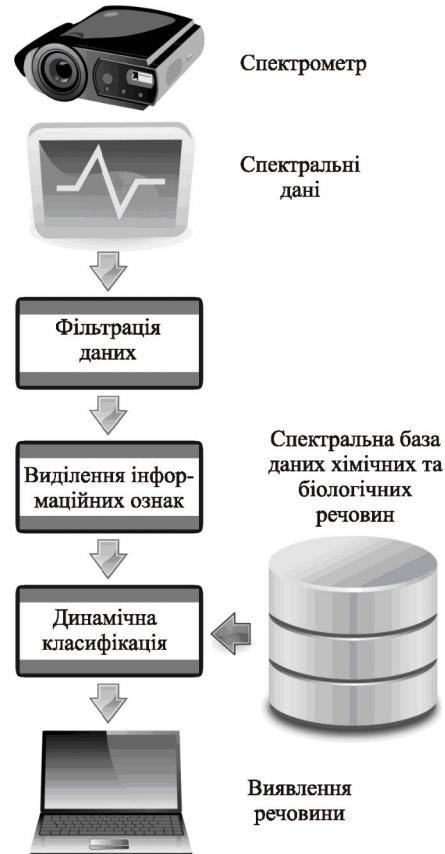


Рис. 2. Схема обробки спектральних даних

АВТОМАТИЗАЦІЯ

$$W(x) = W_0 + W_1 + W_2, \quad (5)$$

$$W_0 = -\frac{1}{2} x^T \sum_k \alpha y_k \cdot (y_k^T \cdot x), \quad (6)$$

$$W_1 = \sum_{k \neq k'} \mu_{kk'} (y_k^T \cdot x)^2 (y_{k'}^T \cdot x)^2, \quad (7)$$

$$W_2 = \beta (x^T x)^2, \quad (8)$$

$\alpha > 0$, $\mu_{kk'} > 0$, $\beta > 0$. W_0 служить для переміщення x в підпростір, який утворений векторами-прототипами. Мовою нерівноважних фазових переходів, це просто простір параметрів порядку. W_1 служить для розрізнення x -векторів в межах підпростору. Це можна легко побачити з тієї властивості, що мінімум W_1

$$W_{1, \min} = 0 \text{ for } x \parallel y_k, \quad (9)$$

тобто, коли вектор стану стає паралельним до одного із векторів-прототипів, а початковий стан вектора $x(0)$ визначається як зразок. W_2 забезпечує насичення, тобто $|x|$ в кінці кінців притягується до фіксованої точки атрактора на осі y_{k_0} . Константа α в (6) відіграє роль керуючого параметру. $\alpha < 0$ визначає зону нижче «порогу», де $\alpha > 0$ визначає зону вище «порогу». Ми також припускаємо, що $\alpha > 0$.

Для того, щоб забезпечити більш ефективне розпізнавання, ми додали шум G в (4). Зазвичай ми припускаємо, що шум задовольняє умови

$$\langle G(t) \rangle = 0, \quad (10)$$

$$\langle G_k(t) G_{k'}(t') \rangle = C \delta_{kk'} \delta(t - t'), \quad (11)$$

де C це певна константа. Динамічна система (3) здатна асоціативно розпізнати вхідний вектор з урахуванням попередньо збережених прототипів.

Розглянемо результати числового аналізу. На рис. 3 представлено графіки перших похідних спектрів відбиття листя озимої пшениці. Як видно, в спектрі відбиття є дві екстремальні точки. Зменшення спектральної роздільної здатності призводить до згладжування деталей тонкої структури.

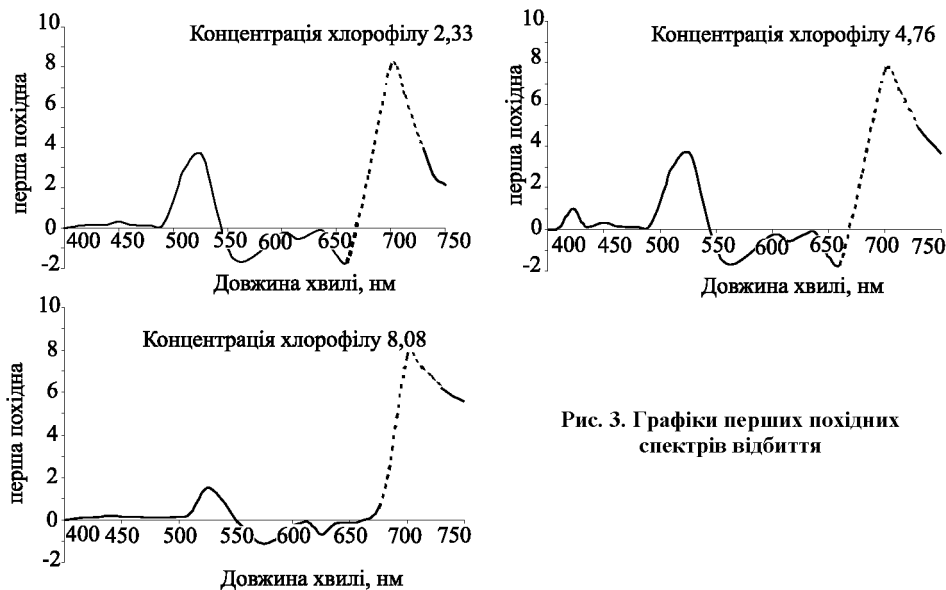


Рис. 3. Графіки перших похідних спектрів відбиття

АВТОМАТИЗАЦІЯ

В таблиці наведені значення K_{725}/K_{702} для листя з різним вмістом хлорофілу, розраховані за спектральними кривими відбиття з різною роздільною здатністю. З таблиці виходить, що відхилення величини K_{725}/K_{702} , викликане спектральною роздільною здатністю, не перевищує 6 – 8 %. Спектри роздільної здатності, які вимірюються гіперспектральною апаратурою з роздільною здатністю 10 нм з борту безпілотного літального апарату, цілком прийнятні для якісної оцінки хлорофілу.

Таблиця. Результати числового аналізу

Концентрація хлорофілу, мг/дм ²	$\Delta\lambda$, нм	КИ = K_{725}/K_{702}	КИ ₁₀ /КИ ₁
8,08	1	1,43	0,97
	10	1,39	
4,76	1	0,85	0,98
	10	0,83	
2,33	1	0,51	1,0
	10	0,51	

Висновки

Запропоновано нову ідею щодо гібридної технології дистанційного виявлення біологічних та хімічних речовин. Запропонована методика заснована на розпізнаванні образів та методах оптимізації. Показано, що ідеї та методи нелінійної динаміки, які успішно застосовуються при вивченні структур в системах, далеких від теплової рівноваги мають фундаментальне значення в розпізнаванні біологічних та хімічних речовин.

Ми також показали, що використання інтенсивного фемтосекундного лазерного імпульсу, що поширюється в повітрі, може забезпечити отримання спектру флуоресценції, який може бути використаний для ідентифікації хімічних та біологічних речовин.

Нові методики та алгоритми виявлення біологічних та хімічних речовин, які базуються на спільному використанні кількох автономних безпілотних апаратів, забезпечать більш ефективне виявлення небезпечних компонент.

Література

1. *Chang C.-I.* Hyperspectral Imaging: Techniques for Spectral Detection and Classification, Kluwer Academic / Plenum Publishers, 2003.
2. *Яценко В.А., Кочубей С.М., Хандрига П.А., Донец В.В., Семенів О.В.* Новый метод дистанционного оценивания содержания хлорофилла в растительности и его программно-аппаратная реализация // Космична наука і технологія. — 2007. — Т. 13, № 3. — с. 35 – 45.
3. *Kleppel A., Warner J., Bast W.* MDA Explained. The Model Driven Architecture: Practice and Promise, Addison-Wesley, 2003.
4. *Papajorgji P., Pardalos P.* Software Engineering Techniques Applied to Agricultural Systems: An Object-Oriented and UML Approach/Springer, 2005.
5. *Haboudane D., Miller J.R., Pattey E., Zarco-Tejada P.J., Strachan I.B.* Hyperspectral vegetation indices and novel algorithms for predicting green LAI of crop canopies: Modeling and validation in the context of precision agriculture/Remote Sensing of Environment, 90:337-352, 2004.
6. *Kochubey S.M., Kazantsev T.A.* Changes in the first derivatives of leaf reflectance spectra of various plants induced by variations of chlorophyll content/Journal of Plant Physiology, 164(12):1648-1655, 2007.
7. *Яценко В.О., Семенів О.В.* Динамічний підхід до оцінювання параметрів біохімічних компонент в рослинності//Вісник Київського Університету. — сер.: Фізико-математичні науки. — 2009. — №1. — с. 163 — 168.
8. *Orfanidis S.J.* Introduction to Signal Processing/Prentice-Hall, 1996.
9. *Rabiner L.R., Gold B.* Theory and Application of Digital Signal Processing/Prentice-Hall, 1975.

10. *Tamil E.M., Noor M.H., Razak Z., Noor N.M., Tamil A.M.* A review on feature extraction & classification techniques for biosignal processing/IFMBE Proceedings, 21(4):122-124, 2008.

11. *Станкевич С.А., Титаренко О.В., Шкляр С.В.* Ефективна обробка даних польового спектрометрування в природоресурсних задачах//Доповіді НАН України. — 2010. — № 12. — С. 110 – 115.

ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА НА БАЗЕ АВИАЦИОННОГО ГИПЕРСПЕКТРОМЕТРА

В.В. Гниденко, Н.В. Наливайчук,

Национальный технический университет Украины «КПИ»

В.А. Яценко

Институт космических исследований НАНУ-ДКАУ.

Статья посвящена новой методологии и экспериментальному оптическому устройству для выявления биологических и химических веществ, в том числе разных токсических веществ и вирусов. Рассматривается нелинейная динамическая система со многими аттракторами в фазовом пространстве для классификации спектральных данных. Представлена обработка спектральных данных для дистанционного обнаружения химических и биологических веществ. Обсуждается новая концепция компактного интегрированного спектрометра для мониторинга химических и биологических веществ в окружающей среде, а также для дистанционного мониторинга растительности.

Ключевые слова: *дистанционное зондирование, динамическая модель, химические и биологические вещества, бортовой спектрометр, точная спектрометрия, беспилотное транспортное средство.*

SYNTHESIS OF OPTIMUM CONTROL SYSTEMS WITH PARTIAL INDEMNIFICATION OF PERTURBATION

I. Golinko

National Technical University of Ukraine «KPI»

Key words:

Optimization
Integrated quality criteria
Pid controller
Perturbation compensation
Plant
Control system

ABSTRACT

The numerical method of digital control system optimization with partial indemnification of perturbation is suggested. The method allows to carry out parametrical synthesis of digital PID controller with perturbation compensator on integrated indicators of quality. The examples of implementation of the suggested method when modeling transition processes in a control system are considered. It can be used by automatic control systems developers for digital control systems optimization.

Article history:

Received 05.10.2012
Received in revised form
08.11.2012
Accepted 01.12.2012

Corresponding author:

I. Golinko
E-mail:
igor.golinko@conislab.net

СИНТЕЗ ОПТИМАЛЬНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ІЗ ЧАСТКОВОЮ КОМПЕНСАЦІЄЮ ЗБУРЕННЯ

І.М. Голінко

Національний технічний університет України «КПІ»

Запропоновано чисельний метод оптимізації цифрової системи керування із частковою компенсацією збурення. Метод дозволяє проводити параметричний синтез цифрового ПДД регулятора із компенсатором збурення за інтегральними показниками якості. Розглянуто приклади реалізації запропонованого методу при моделюванні перехідних процесів у системі керування. Може використовуватися розробниками систем автоматичного керування для оптимізації цифрових систем керування.

Ключові слова: оптимізація, інтегральний критерій якості, ПДД регулятор, компенсація збурення, об'єкт керування, система керування.

Використання мікропроцесорної техніки на виробництві змінює підходи до синтезу та аналізу систем автоматичного керування (САК). Одна за одною з'являються публікації із програмною реалізацією ПДД регуляторів на основі теорії нейронних мереж, нечіткої логіки, генетичних алгоритмів і таке інше. І це не дивно, на виробництві близько 90 – 95 % використовують ПДД закон регулювання та його часткові реалізації [1]. Проте, на реальному виробництві використання теорії нейромереж, нечіткої логіки та генетичних алгоритмів дають досить скромні результати [2], що в першу чергу пов'язано із недосконалістю нелінійних алгоритмів адаптації ПДД регуляторів під особливості протікання конкретних технологічних процесів. З цих причин ПДД регулятор «оновився» та продовжує своє існування у цифрових САК. Як правило, автоматичні системи із ПДД регуляторами використовуються для

стабілізації технологічних режимів неперервних процесів. Основною задачею таких САК є компенсація збурюючих чинників на технологічний процес, а програмне відпрацювання зміни завдання системою керування стає другорядною.

Застосування мікропроцесорних засобів на виробництві підвищує вимоги до якості функціонування систем. Сучасна САК повинна забезпечувати необхідну якість керування, а також мінімізувати витрати матеріальних та енергетичних ресурсів для досягнення поставлених цілей. Здавалося, відповідь на поставлене питання повинна дати теорія оптимізації, яка базується на матричному представленні моделей САК [3]. На жаль, апарат матричного аналізу для розробки алгоритмів керування практично не використовуються. Більшість SOFTLOGIC-систем [4] не може оперувати із змінними у вигляді масивів, що виключає використання математичних методів матричного аналізу. З цих причин синтез алгоритмів оптимального керування із компенсацією збурюючих впливів є актуальним завданням.

Метою роботи є вибір критерію оптимізації та розроблення методу оптимізації для цифрової САК із компенсацією збурюючих впливів.

Розглядається цифрова САК, структурна схема якої представлена рис. 1. САК складається із об'єкта керування (ОК), суматорів, цифрового регулятора (ЦР) та пристрою вводу (ПВ) інформації про збурення. ОК містить канал регулювання W_1 та канал збурення W_2 . На ЦР подаються сигнал розузгодження $e_s = z_s - (v_s + f_s)$.

Як критерій оптимізації для динамічних систем використовується функціонал [3]:

$$I = \frac{1}{2} X^T S_f X \Big|_{t_f} + \frac{1}{2} \int_0^{t_f} (X^T Q X + U^T R U) dt, \quad (1)$$

тут, S_f, Q, R — вагові матриці, X — вектор стану, U — вектор керування, t_f — кінцевий момент часу. Для цифрової САК (рис. 1) дискретний аналог критерію якості (1) прийме вигляд:

$$I = \frac{1}{2} T \sum_{s=0}^{Nt-1} (q e_s^2 + r u_s^2), \text{ якщо } e_s \Big|_{s \geq Nt} = 0, \quad (2)$$

де, q та r — вагові коефіцієнти, Nt — кількість точок спостереження із кроком дискретизації T , s — індекс часу.

Будемо розглядати ОК із позитивним самовирівнюванням, що властиво більшості технологічних апаратів. Припустимо, що САК стійка та забезпечує виконання умови $e_s \Big|_{s \geq Nt} = 0$. Сума із першим доданком критерію (2) з плином часу набуде сталого значення, оскільки $e_s \Big|_{s \geq Nt} = 0$. Для компенсації розузгодження ЦР повинен «відпрацювати» керуючий вплив із початкового стану $u_s \Big|_{s=0} = 0$ (нульові початкові умови) у кінцеве $u_s \Big|_{s=Nt} \neq 0$.

Якщо $Nt \rightarrow \infty$ та $r \neq 0$, тоді $\sum_{s=0}^{Nt-1} r u_s^2 \rightarrow \infty$, а критерій (2) втрачає сенс, графічну інтерпретацію представлено на рис. 2, а. Іншим недоліком (2) є інтегрування величин e_s та u_s у одне числове значення, які різні за фізичною суттю. Навіть якщо нормувати сигнали e_s та u_s до одиничного значення, вага одиниці сигналів e_s та u_s буде різною.

Щоб усунути недоліки (2) пропонується розглянути критерій:

$$I = T \sum_{s=0}^{Nt} (q e_s^2 + r [z_s - K u_s]^2). \quad (3)$$

Тут, K — коефіцієнт передачі ОК, $K \cong \frac{v_s}{u_s} \Big|_{s \geq Nt}$. У сумі із другим доданком функціоналу (3) присутній сигнал керування u_s . Цей сигнал «масштабується до розмірності» сигналу e_s . Якщо $Nt \rightarrow \infty$ та $r \neq 0$, тоді $\sum_{s=0}^{Nt-1} r [z_s - K u_s]^2 = const$ (див. рис. 2, б), оскільки

$y_s|_{s \geq Nl} \cong K x_s|_{s \geq Nl}$, а $e_s|_{s \geq Nl} = 0$ за умовою. Доданок ru_s^2 у (2) мінімізує значення сигналу керування із вагою r . Доданок $\sum_{s=0}^{Nl-1} r[z_s - Ku_s]^2$ у (3) мінімізує відхилення сигналу керування u_s від технологічно заданого із вагою r .

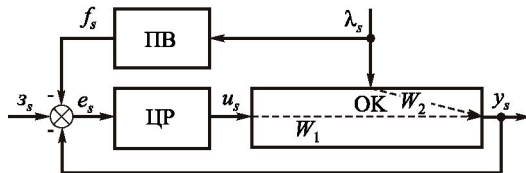


Рис. 1. Структурна схема САК
 z_s — сигнал завдання, e_s — сигнал розузгодження, f_s — сигнал компенсації збурення, λ_s — сигнал зовнішнього збурення, u_s — вхідний та y_s — вихідний сигнали ОК

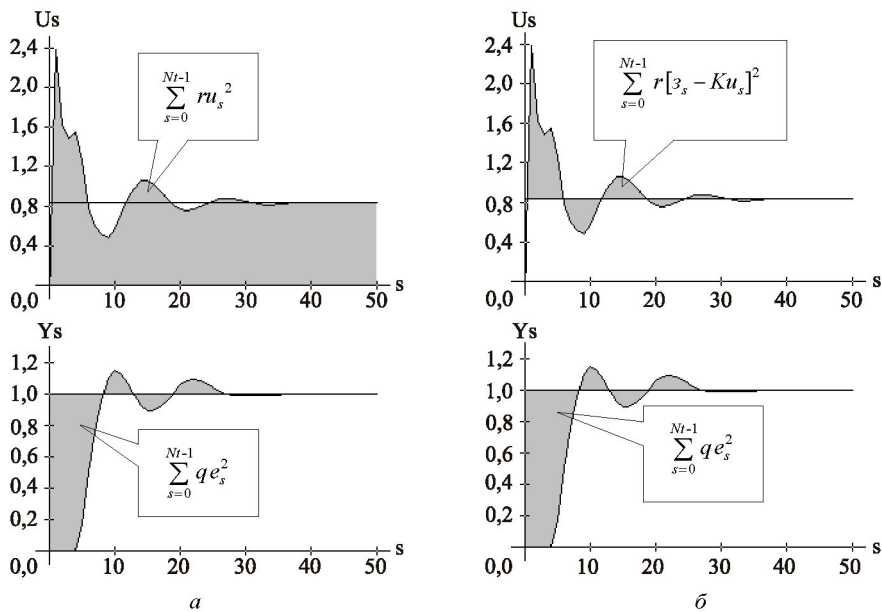


Рис. 2. Графічна інтерпретація критерію (2) та (3)

Для синтезу та дослідження динамічних характеристик САК пропонується розглянути критерій якості:

$$I = \begin{cases} T \sum_{s=0}^{Nl-1} (q|e_s| + r|z_s - Ku_s|), & Nk = 1; \\ T \sum_{s=0}^{Nl-1} (q e_s^2 + r[z_s - Ku_s]^2), & Nk = 2. \end{cases} \quad (4)$$

Міркування на користь функціоналу (4) викладено у [5].

Реалізація інваріантності САК відносно збурення λ_s наштовхується на проблеми ідентифікації каналів ОК та забезпечення умов інваріантності, зокрема умов фізичної реалізованості ПВ [6]. Оцінимо можливості такого способу покращення якості стабілізації регульованої величини. Як видно із схеми рис. 1 — сигнал збурення λ_s подається на суматор регулятора через ПВ.

Припустимо, що ПВ описується передатною функцією реальної диференціальної ланки

$$W_{ПВ}(p) = \frac{T_f p}{\frac{T_f}{K_f} p + 1}. \quad (5)$$

Тут T_f — час диференціювання ПВ, K_f — конструкторський параметр, що визначає граничну частоту фільтра. Передатній функції (5) відповідає грагчасте рівняння [7]:

$$f_s = a_f f_{s-1} + b_f (\lambda_s - \lambda_{s-1}), \quad (6)$$

де $a_f = \frac{T_f}{T_f + K_f T}$, $b_f = a_f K_f$.

Вибір залежності (6) обумовлений наступними міркуваннями. Вихідний сигнал f_s ПВ сумується із сигналом y_s ОК. В усталеному режимі за умови, що регулятор у своєму законі має інтегральну складову матимемо $e^* = 0$ (індекс * позначає усталені значення). Тим самим, y^* в усталеному режимі змінюватиметься на f^* , що небажано. Використання аперіодичних фільтрів в якості ПВ неприпустимо, враховуючи здатність таких ланок вносити статичну помилку у завдання САК. Усунути даний недолік можна шляхом диференціювання сигналу збурення λ_s . Теорія інваріантності для таких випадків рекомендує використання диференційних ланок високого порядку, які непогано компенсують динамічні властивості каналу збурення W_2 . Проте, така компенсація навряд чи можлива для реальних ОК. По-перше, виникає проблема фізичної реалізованості, якщо в каналі збурення присутнє транспортне запізнення. По-друге, коректно математично описати «швидкодійючі» змінні ОК досить складно, враховуючи їх фізичну суть та їх мінливість в процесі роботи технологічного обладнання, а некоректна математична модель нанівець зведе компенсаційні дії ПВ. По-третє, в роботі реальних САК присутні високочастотні збурення в каналах вимірювання, які будуть підсилюватися ПВ та вносити додаткові завади в роботу ЦР.

Прийемо, що математична модель ЦР реалізує ПД закон керування із реальною диференційною складовою [7]:

$$u_s = K_r \left(e_s + \frac{T}{T_i} \sum_{j=0}^{s-1} e_j + a_d u_{d,s-1} + b_d (e_s - e_{s-1}) \right). \quad (7)$$

Тут $a_d = \frac{T_d}{T_d + K_f T}$, $b_d = a_d K_f$; K_r , T_i , T_d — параметри налагодження регулятора (коефіцієнт передачі, час інтегрування та час диференціювання).

Дискретна модель ОК ґрунтується на використанні інтеграла Дюамеля:

$$y_s = \sum_{j=0}^s (x_j g_{s-j} + \lambda_j r_{s-j}). \quad (8)$$

Тут $s = 0, 1, 2, \dots, Nt$; g_s — реакція ОК на імпульс одиничної величини тривалістю T за каналом регулювання W_1 , r_s — реакція ОК на імпульс одиничної величини тривалістю T за каналом збурення W_2 . Залежність (8) дозволяє визначити реакцію ОК y_s як суму реакцій на послідовність вхідних імпульсів x_s та λ_s . Такий підхід дозволяє зменшити похибку моделювання ОК за рахунок виключення етапу апроксимації ОК, а також уникнути суб'єктивного вибору структури апроксимуючої залежності. Математичне обґрунтування залежності (8) розглянуто у [7], а алгоритмізацію у [8].

Враховуючи, що динамічні властивості ОК задаються перехідною характеристикою, оптимізація САК проводиться чисельно. Вибір методу оптимізації визначається кількістю оптимумів. Для методів оптимізації динамічних систем існують теореми [9], які формулюють необхідні та достатні умови існування локального мінімуму для (1), що припускає наявність декількох оптимумів. Якщо САК синтезується за критерієм якості

(4), що має декілька екстремумів — знайти мінімальне значення критерію можливо методом сканування, або Д-розбивки у заданій області параметрів ЦР, інакше, результат оптимізації буде залежати від алгоритму пошуку екстремуму [3].

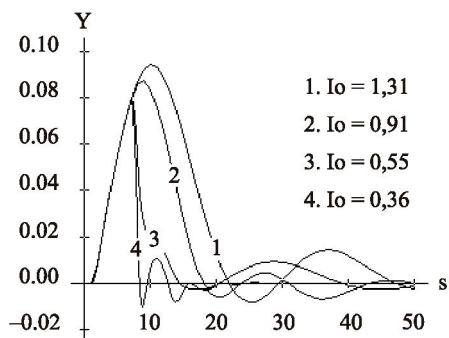
Основою для методу оптимізації САК, що розглядається є залежності (4), (6) – (8). Автором розроблено програмне забезпечення [8], що дозволяє проводити автоматичний пошук оптимальних значень K_r, T_i, T_d, T_f із використанням методу сканування та Хука-Дживса, алгоритми оптимізації розглянуто у [5].

Приклад дослідження САК із використанням розробленої програми продемонстровано нижче. Дискретна модель ОК формувалася шляхом чисельної обробки перехідних характеристик неперервного ОК для функцій передачі каналів регулювання

$$W_1(p) = \frac{1}{5p^2 + 8p + 1} e^{-5p} \text{ та збурення } W_2(p) = \frac{0.15}{5p^2 + 8p + 1}.$$

Динамічні властивості ОК вибрано без «прив'язки» до технологічного апарату, тому налаштування ЦР подано без розмірностей. Оптимізація ЦР ($T = 1, K_f = 5$) розглядалася для каналу $\lambda_s \rightarrow y_s$ за критерієм (4) ($Nk = 1, q = 1, r = 0$). Оптимізувати САК із ПВ за каналом $z_s \rightarrow y_s$ немає потреби, так як для даного каналу $\lambda_s = 0$, відповідно, ПВ не приймає участі в роботі системи керування.

Результати моделювання представлено на рис. 3. Як видно із графіків, використання ПД регулятора та ПВ (графік 4) дозволяє найкраще компенсувати вплив збурення за виключенням транспортного запізнення, що присутнє у каналі регулювання. На графіках 3, 4 компенсація збурення стрімко відбувається після плинину часу запізнення у каналі регулювання. Проте робити глобальні висновки із одичинного дослідження нецільно. Використання ПД регулятора (а можливо і ПІ регулятором) разом із ПВ визначається за динамічними властивостями каналів збурення та регулювання ОК, відношенням їх транспортного запізнення до акумулюючої здатності. Розроблене програмне забезпечення [8] дозволяє дати коректні рекомендації для конкретного ОК за відомими динамічними властивостями.



- 1. $I_o = 1,31$
- 2. $I_o = 0,91$
- 3. $I_o = 0,55$
- 4. $I_o = 0,36$

Рис. 3. Оптимізація САК

за каналом $\lambda_s \rightarrow y_s$:

- 1 — ПІ регулятор: $K_r = 1,2; T_i = 9,9;$
- 2 — ПД регулятор: $K_r = 1,3;$
 $T_i = 6,7; T_d = 2,6;$
- 3 — ПІ + ПВ: $K_r = 1,05; T_i = 7;$
 $T_v = 0,5;$
- 4 — ПД + ПВ: $K_r = 1; T_i = 5,3;$
 $T_d = 1,3; T_v = 0,5$

Висновки

Функціонал (4) коректно враховує сигнал керування u_s , який характеризує матеріальні та/або енергетичні витрати ОК. Запропонований метод оптимізації дозволяє проводити параметричний синтез цифрових ПД регуляторів із компенсатором збурення. Метод відкриває можливість синтезу ЦР без етапу апроксимації динамічних властивостей ОК, що зменшує похибку моделювання САК. Оптимізацію САК можна проводити на верхньому рівні супервізорних систем керування в якості порадики налаштувань ПД регулятора.

Важливу роль для синтезу оптимальної САК відіграє коректний вибір каналу впливу, що визначається вимогами технологічного процесу. Якщо система керування стабілізує і її основне завдання компенсація збурюючих факторів — у цьому разі слід проводити оптимізацію ПД регулятора із компенсацією збурення. У випадку, коли САК

АВТОМАТИЗАЦІЯ

відпрацьовує програмну зміну завдання, ЦР необхідно оптимізувати за каналом регулювання, а використання компенсатора збурень стає недоцільним.

Література

1. *Åström, K.J.* Advanced PID control [Text] / K.J. Åström, T. Hägglund. — ISA, 2006. — 460 p.
2. *Денисенко В.В.* Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием [Текст] / В.В. Денисенко. — М.: Горячая линия—Телеком, 2009. — 608 с., ил.
3. *Брайсон А.* Прикладная теория оптимального управления [Текст]: пер. с англ. / А. Брайсон, Хо Ю-ши. — М.: Мир, 1972. — 544 с.
4. *Слободюк М.В.* Огляд сучасних засобів програмування PC-BASED контролерів [Текст] / М.В. Слободюк, І.М. Голінко // Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики: матеріали ІХ Міжнар. наук.-практ. конф., Київ, 18–22 квіт. 2011 р. — С. 304.
5. *Голінко І.М.* Синтез оптимальних систем керування із мінімізацією керуючого впливу / І.М. Голінко // *Радіоелектронні і комп'ютерні системи*. — 2012. — №2(54), — С. 79–88.
6. *Кухтенко А.И.* Проблемы инвариантности в автоматике [Текст] / А.И. Кухтенко. — Киев: Гостехиздат УССР, 1963. — 328 с.
7. *Голінко І.М.* Оптимізація цифрових систем керування із ПІ-Д- та І-ПІД-регуляторами / І.М. Голінко // *Наукові вісті Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. — 2012. — №2, — С. 50–58.
8. *Голінко І.М.* Моделирование та оптимізація систем керування [Текст]: монографія / І.М. Голінко, А.І. Кубрак. — Кам—Под.: Рута, 2012. — 262 с.
9. *Пшеничный Б.Н.* Выпуклый анализ и экстремальные задачи [Текст] / Б.Н. Пшеничный. — М.: Наука, 1980. — 320 с.

СИНТЕЗ ОПТИМАЛЬНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ С ЧАСТИЧНОЙ КОМПЕНСАЦИЕЙ ВОЗМУЩЕНИЯ

И.М. Голінко

Національний технічний університет України «КПІ»

Предложен численный метод оптимизации цифровой системы управления с частичной компенсацией возмущения. Метод позволяет проводить параметрический синтез цифрового ПИД-регулятора с компенсатором возмущений по интегральным показателям качества. Рассмотрены примеры реализации предложенного метода при моделировании переходных процессов в системе управления. Может использоваться разработчиками систем автоматического управления для оптимизации цифровых систем управления.

Ключевые слова: *оптимизация, интегральный критерий качества, ПИД регулятор, компенсация возмущения, объект управления, система управления.*

UPGRADE OF HEAT LOAD CONTROL SYSTEM USING THE METHOD OF DYNAMIC CORRECTION

Yu. Kovrigo, A. Bunke

National Technical University of Ukraine «KPI»

Key words:

Inertial objects control
Control algorithm
Modernization of control systems
Power plants
Load control
Control quality improve
Robustness

ABSTRACT

The article presents features of a boiler heat load automatic control system (ACS) on unit № 2 Tripoli thermal power plant 300MW-powered under transient operating conditions, new structure for the ACS can be used on any technological objects with inertial control loops. The controlled plant model is identified using experimental data, and the stability of the closed loop control system in the working range of load is estimated. The results of simulation and testing showed that usage of the corrector can achieve better regulation, than the previously used PI-controller and also provides the robustness of the ACS.

Article history:

Received 30.09.2012
Received in revised form
20.10.2012
Accepted 25.10.2012

Corresponding author:

E-mail:
npnuht@ukr.net

МОДЕРНІЗАЦІЯ АСР ТЕПЛОГО НАВАНТАЖЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ ДИНАМІЧНОЇ КОРЕКЦІЇ

Ю.М. Ковриго, О.С. Бунке

Національний технічний університет України «КПІ»

Розглянуто особливості роботи автоматичної системи регулювання (АСР) тепловим навантаженням прямого котлоагрегату енергоблоку № 2 Трипільської ТЕС потужністю 300 МВт у несталих режимах роботи. Запропоновано нову функціональну структуру АСР, що може бути використана на будь-яких технологічних об'єктах із інерційними каналами регулювання. Виконана ідентифікація об'єкта управління за експериментальними даними, побудовано модель та оцінена стійкість АСР в робочому діапазоні змін навантаження. Результати моделювання та випробувань на енергоблоці показали, що введення коректору дозволяє досягти більш якісного регулювання в порівнянні з ПІ-регулятором, що використовувався раніше, при дії зовнішніх і внутрішніх збурень, а також забезпечує робастність системи при зміні параметрів об'єкта.

Ключові слова: керування інерційними об'єктами, закон керування, модернізація систем керування, теплові електростанції, регулювання навантаження, покращення якості регулювання, робастність.

Проблема модернізації систем управління енергоблоків діючих ТЕС з метою підвищення їх ефективності і надійності функціонування, зменшення витрат на обслуговування обладнання, та більш точного регулювання навантаження і частоти для поліпшення якості

електроенергії є актуальною для всієї енергосистеми України в цілому. Але поліпшення якості керування інерційними теплоенергетичними об'єктами має не тільки практичні складнощі, але і певні теоретичні обмеження. Цим об'єктам притаманні інерційність і великі запізнювання, як по збуренням, так і по керуючому впливу, а також наявність нелінійностей в контурах регулювання. Особливості функціонування інерційних енергоблоків ТЕС, яким є контур управління тепловим навантаженням, не дозволяють добиватися високих показників якості перехідних процесів і гарантованого запасу стійкості в рамках стандартних ПІ і ПІД алгоритмів. Завдання ускладнюється існуючою на практиці невизначеністю через збурення, викликані змінами складу палива, навантаження, взаємного впливу контурів, а також різного роду нелінійностей, особливо у виконавчих механізмах. Реалізація в стандартних ПІ, ПІД регуляторах одночасно поліпшених динамічних якостей і гарантованого запасу стійкості можлива тільки з застосуванням нових структурних рішень. Розробка коригувальних контурів ускладнюється існуючою на практиці нестабільністю властивостей як самого об'єкта (утворенню накипу, збільшення лофтів і т.д.), так і невизначеністю характеристик, пов'язаних із зміною графіка навантаження енергоблоку від 220 до 300 МВт.

Ідентифікація об'єкта управління та побудова його динамічної моделі були виконані на основі активних експериментів, в ході яких були отримані криві розгону котлоагрегату ТПП-210А при зміні вхідних сигналів завдання і обурення по витраті палива. Для автоматизації обробки експериментальних даних розроблена структура моделі, а також програмне забезпечення [1], що дозволяє обробляти файли даних. Експериментальні дані для ідентифікації моделі були взяті при навантаженнях 300 і 225 МВт на енергоблоці № 2 Трипільської ТЕС. В якості вихідних даних аналізувалися температури за нижньою радіаційною частиною (НРЧ), верхньою радіаційною частиною (ВРЧ) і за поточним екраном (ПЕ), як середні значення по двом ниткам (див. Рис. 1).

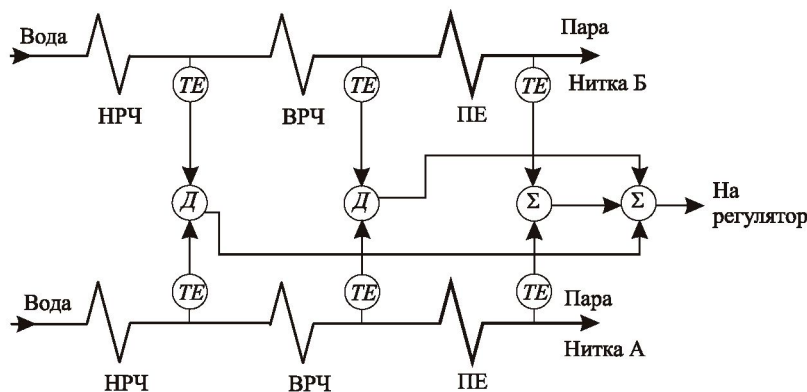


Рис. 1. Структурна схема об'єкта.
де ТЕ — вимірювачі температури; Д — диференціатори

Ідентифікація параметрів динамічної системи котлоагрегату по каналах НРЧ, ВРЧ, ПЕ виконана методом додаткових членів за усередненим графіком нормованої перехідної функції, що отримана шляхом експериментів. У каналах НРЧ, ВРЧ прийнята модель у вигляді аперіодичних ланок другого порядку з постійними часу T_1 , T_2 , посиленням K , запізнюванням τ . Диференціатори за параметрами T_d і K_d введені для зменшення запізнювання і прискорення реакції регулятора на дію збурень. У каналі ПЕ прийнята модель аперіодичної системи третього порядку з параметрами T_1 , T_2 , T_3 , K , τ (диференціатор відсутній). Параметри об'єкта по всіх трьох каналах: НРЧ, ВРЧ, ПЕ, а також еквівалентного об'єкта другого порядку, наведені в Табл. 1. Помилка ідентифікації цим методом становить менш ніж 4 %, а помилка наближення еквівалентною моделлю —

АВТОМАТИЗАЦІЯ

не більше 5 %. Запізнювання апроксимовані дрібно-раціональної функцією Паде другого порядку з тим, щоб можна було використовувати стандартний аналітичний апарат лінійних стаціонарних систем (LTI) в пакеті MATLAB. Загальна передавальна функція об'єкта управління має наступний вигляд:

$$W_{об}(p) = W_{НРЧ}(p) \cdot W_{диф}(p) + W_{ВРЧ}(p) \cdot W_{диф}(p) + W_{ПЕ}(p) \quad (1)$$

Таблиця 1. Параметри моделі по каналах НРЧ, ВРЧ і ПЕ та еквівалентного об'єкта

Параметри \ Канали	НРЧ	ВРЧ	ПЕ	Еквівалентний об'єкт
τ (с)	10	15	120	25
K (°C/%)	0.19	1.54	2.3	2.3 ... 4.1
T_1 (с)	42	90	110	98
T_2 (с)	21	45	55	49
T_3 (с)	—	—	28	—
T_d (с)	80	165	—	—
K_d	3	1	—	—

Параметри настройки штатного регулятора теплового навантаження не забезпечують вимог до якості управління при змінах навантаження енергоблоку (по динамічному відхиленню $Y_{дин} < 20\%$; по тривалості перехідного процесу $T_{пр} < 1000$ с). Щоб зберегти баланс між швидкодією регулятора і необхідним запасом стійкості, необхідно удосконалити алгоритм управління шляхом введення в структуру регулятора динамічного коректора, що здатний підвищити якість перехідних процесів і той же час зберегти стабільність системи управління при зміні параметрів об'єкта, тобто робастність.

Існують схеми коректорів, що компенсують недоліки стандартних регуляторів. Наприклад, в роботі [2] описана структура з динамічним перетворювачем (див $W_{дп}(p)$ на рис. 2).

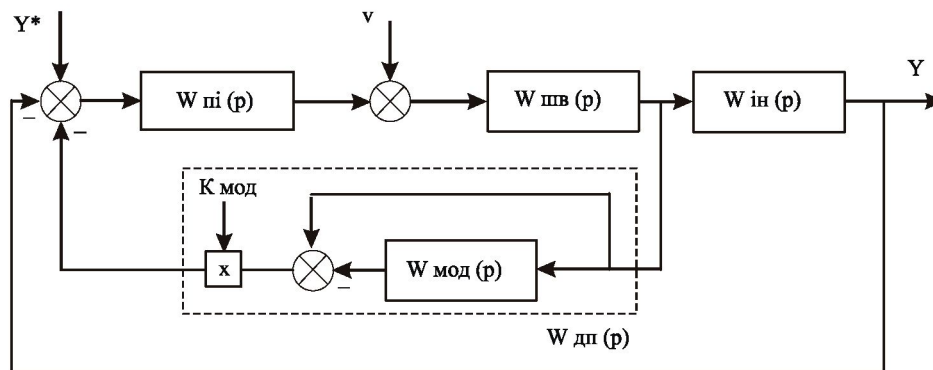


Рис. 2. Структурна схема АСР з використанням сигналу швидкодіючої ділянки та динамічним перетворювачем.

де Y^* — завдання, $W_{пі}(p)$ — передавальна функція ПІ-регулятора, v — збурення, $W_{шв}(p)$ — передавальна функція швидкодіючої ділянки об'єкта, $W_{ін}(p)$ — передавальна функція інерційної ділянки об'єкта, Y — контрольований параметр, $W_{мод}(p)$ — передавальна функція нормованої моделі інерційної ділянки об'єкта, $K_{мод}$ — коефіцієнт передачі інерційної ділянки об'єкта.

В представленій на рис. 2 схемі сигнал із швидкодіючої ділянки об'єкта керування поступає на динамічний перетворювач, що являє собою складний диференціатор. Разом з ПІ-регулятором ця структура представляє варіант ПІД-регулятора, в якому диференційна складова формується різницею передавальних функцій одиничної ланки посилення і

нормованої (також з одиничним коефіцієнтом посилення) спрощеної моделі $W_{\text{Мод}}(p)$ інерційної частини об'єкта $W_{\text{ін}}(p)$ у вигляді послідовно з'єднаних ланок транспортного запізнення і аперіодичної ланки n -го порядку:

$$W_{\text{д.п.}}(p) = K_{\text{д.п.}} \left[1 - 1 / \left(1 + \frac{T_{\text{д.п.}}}{n} \right)^n \right] \quad (3)$$

В цілому, такий підхід дозволяє непрямим методом вводити диференціальну частину регулятора, що з'являється, як члени порядку n у чисельнику $W_{\text{д.п.}}(p)$, після перетворень (відокремлення П, І, Д складових) у формулі (3). При цьому чутливість системи до завад не збільшується, що є основною перевагою перед класичним ПІД-регулятором, але реалізація такої схеми є досить складною.

Проведене авторами дослідження роботи систем керування інерційними каналами на Трипільській ТЕС показало, що розробка нових алгоритмічних рішень з використанням динамічної корекції [3] представляє науковий та практичний інтерес. Задача полягає у формуванні нової стратегії і алгоритму управління інерційними теплоенергетичними об'єктами, шляхом введення в структуру регулятора додаткового паралельного каналу корекції. Система управління з корекцією повинна бути швидкодіючою, мати гарантований запас стійкості в робочому діапазоні зміни навантаження енергоблоку і одночасно забезпечувати підвищення якості регулювання.

Авторами запропоновано нову структуру регулятора (див $W_{\text{ПК}}(p)$ на рис. 3), яка була застосована у контурі регулювання теплового навантаження у схемі з введенням сигналу з швидкодіючої ділянки.

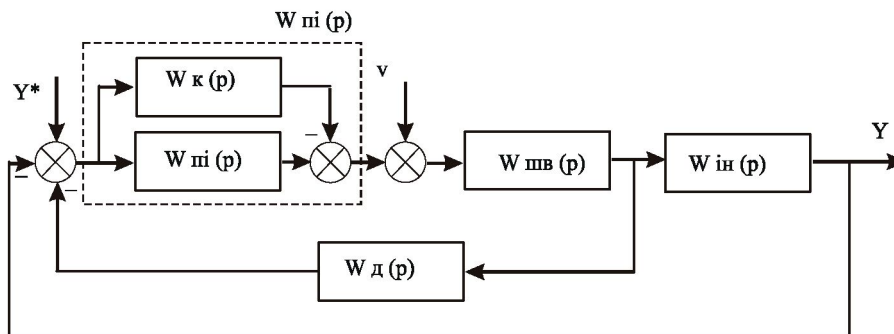


Рис. 3. Структурна схема АСР з використанням сигналу швидкодіючої ділянки та ПК-регулятором.

де Y^* — завдання, $W_{\text{пі}}(p)$ — передавальна функція ПІ-регулятора, $W_{\text{к}}(p)$ — передавальна коректору, v — збурення, $W_{\text{шв}}(p)$ — передавальна функція швидкодіючої ділянки об'єкта, $W_{\text{ін}}(p)$ — передавальна функція інерційної ділянки об'єкта, Y — контрольований параметр, $W_{\text{д}}(p)$ — передавальна функція диференціатора.

Згідно запатентованої схеми контролера [3], керуючий вплив формується за допомогою двох паралельних каналів, один з яких є швидкодіючим і реалізований на базі стандартного ПІ регулятора, а другий канал — інерційний, у вигляді ланки запізнення і набору аперіодичних ланок з коефіцієнтом посилення. Вихід коректора віднімається від виходу швидкодіючого каналу (див. Рис. 4) і результуючий сигнал управління U далі подається на виконавчий механізм. Вплив нелінійностей виконавчого механізму у вигляді зони нечутливості та насичення в даній роботі не враховувалося, бо передбачається, що система працює на лінійній ділянці характеристики. Вплив обмежень на регулятор і стійкість нелінійної системи розглянуто в роботі [4].

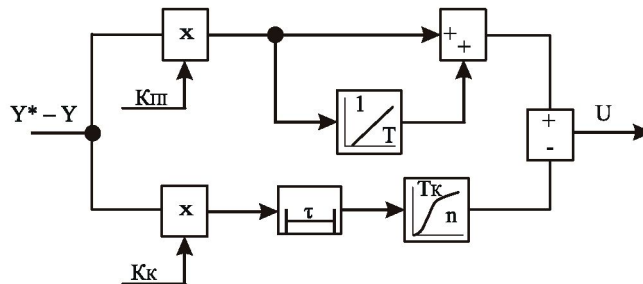


Рис. 4. Структурна схема регулятора з коректором
 де $Y^* - Y$ — сигнал розузгодження; $K_{П}$ — коефіцієнт посилення швидкодіючого каналу; T — постійна часу інтегрування швидкодіючого каналу; τ — запізнювання коригуючого каналу; $T_{кн}$ — постійні часу коригуючого каналу; $K_{К}$ — коефіцієнт посилення коригуючого каналу

Передавальна функція розімкненої системи:

$$W_p(p) = W_{РЕГ}(p) \cdot W_{ВМ}(p) \cdot W_{ОБ}(p), \quad (2)$$

де $W_{РЕГ}(p) = W_{П}(p) - W_{К}(p)$ — передавальна функція регулятора.

Нова структура алгоритму управління задіяна у контурі регулювання теплового навантаження, де постійні часу становлять величини 100 – 150 с і суттєво впливають на ефективність АСР. Швидкодія двоканального ПП-К регулятора досягається можливістю збільшення коефіцієнта передачі в першому каналі (ПП-регуляторі), що не досягне у стандартній схемі без втрати стійкості. Від’ємний сигнал корегуючого каналу подається із запізнюванням, що дозволяє разом із швидкодіючим каналом зменшити викид на початку перехідного процесу.

Дослідження стійкості нової АСР. Передавальні функції дослідженої замкненої системи по завданню і збуренню (виконавчий механізм включений у регулятор) відповідно будуть:

$$W_Y(p) = \frac{W_{ОБ}(p) \cdot W_{РЕГ}(p)}{1 + W_{ОБ}(p) \cdot W_{РЕГ}(p)}; \quad W_D(p) = \frac{W_{ОБ}(p)}{1 + W_{ОБ}(p) \cdot W_{РЕГ}(p)} \quad (4)$$

Структура корегуючого каналу визначається порядком еквівалентного об’єкта (ЕО). Порядок аперіодичної ланки коректора не повинен перевищувати порядок ЕО. При цьому коефіцієнт посилення $K_{К} < K_{П-К}$ ($K_{К} \approx K_{П-К} \times 0.8$). Параметри настройки регуляторів (див. Табл. 2) були визначені за допомогою оптимального параметричного синтезу методом Хука-Дживса з урахуванням обмежень по динамічному відхиленню і показника квалітальності 0,9 для номінального режиму роботи об’єкта.

Таблиця 2. Параметри настройки ПП-регуляторів і коректора

ПП-регулятор штатний	ПП-регулятор з коректором	Коректор
$K_{П} = 0.35$	$K_{П-К} = 0.7679$	$K_{К} = K_{П-К} \times 0.7 = 0.5375$
$T_1 = 60$ с	$T_1 = 102.5075$ с	$T_{к1} = 22.5911$ с
-	-	$T_{к2} = 32.8570$ с

Аналіз стійкості розімкнутих систем зі стандартним ПП-регулятором і ПП-К регулятором виконано частотним методом по діаграмах Боде. Якщо запас по фазі розімкненої системи $\varphi_m < 0^\circ$, а запас по амплітуді $g_m < 1$, то після замикання зворотного зв’язку система буде нестійкою [5]. Для отриманих параметрів об’єкта робочий діапазон частот обмежений 1 рад/с. Обидві розглянуті системи є стійкими у даному діапазоні при номінальному (300 МВт) і мінімальному (220 МВт) навантаженні. Чисельні значення запасів стійкості наведені в Табл. 3. Зміна режимів навантаження відбивається на коефіцієнті посилення об’єкта $K_{об}$, що змінюється з 2.3 до 4.1 відповідно. Система з ПП-К

АВТОМАТИЗАЦІЯ

регулятором має більший запас стійкості по амплітуді g_m , фазі φ_m і мінімальній відстані s_m від точки $(-1, j0)$ годографу Найквіста на комплексній площині, що описано далі.

Таблиця 3. Запаси стійкості розімкненої системи регулювання

Системи	Запас по амплітуді, g_m	Запас по фазі, φ_m	Запас по відстані, s_m
Номінальне навантаження ($K_{об}=2.3$)			
П	1.4549 ($\omega_{-180}=0.0211$)	35.8821° ($\omega_0=0.0100$)	0.4786 ($\omega_{max}=0.0124$)
П-К	1.6099 ($\omega_{-180}=0.0338$)	39.8756° ($\omega_0=0.0093$)	0.6409 ($\omega_{max}=0.0107$)
Мінімальне навантаження ($K_{об}=4.1$)			
П	1.2341 ($\omega_{-180}=0.0211$)	18.8646° ($\omega_0=0.0147$)	0.2690 ($\omega_{max}=0.0164$)
П-К	1.3062 ($\omega_{-180}=0.0338$)	42.8462° ($\omega_0=0.0134$)	0.5087 ($\omega_{max}=0.0273$)

Примітка: одиниці виміру частоти ω (рад/с).

Для оцінки впливу збурень на систему з коректором, згідно з роботою [5], побудовані чотири функції чутливості, так звані, «Gang Four». Основна функція чутливості АСР до варіації параметрів об'єкта має такий вигляд:

$$S(p) = \frac{1}{1 + W_{об}(p) \cdot W_{рег}(p)} \quad (4)$$

За модулем функції чутливості $|S(p)|$ можна оцінити зміну властивостей системи після замикання головного зворотного зв'язку. Збурення в діапазоні частот, де $|S(p)| > 1$, будуть посилюватися системою, а для частот, де $|S(p)| < 1$, будуть послаблюватися. Графіки функції чутливості двох систем для номінального і мінімального навантаження зображені на Рис. 5а. При мінімальному навантаженні ($K_{об}=4.1$) обидві системи більш чутливі до збурень в діапазоні частот навколо максимуму $\omega = [10^{-2}, 10^{-1}]$ рад/с, але майже не чутливі до повільних збурень з частотами $\omega < 10^{-2}$ рад/с. В обох режимах навантаження система з коректором має переваги над стандартним ПП-регулятором завдяки меншому модулю $|S(p)|$. Найгірший випадок реакції на зовнішні збурення спостерігається на частотах близьких до максимуму M_S :

$$M_S = \max_{\omega} |S(p)| = \max_{\omega} \left| \frac{1}{1 + G_p(p)} \right| \quad (5)$$

де $G_p(p) = W_{об}(p) \cdot W_{рег}(p)$ — передавальна функція розімкненої системи.

Якщо врахувати, що $|1 + G_p(j\omega)|$ є відстань від точки $(-1, j0)$ до будь якої точки на годографі функції $G_p(j\omega)$, то мінімальна відстань від точки $(-1, j0)$ до функції $G_p(j\omega)$ дорівнює запасу стійкості s_m :

$$s_m = \min_{\omega} |1 + G_p(j\omega)| \quad (6)$$

Тоді з попередніх рівнянь можна заключити, що запас стійкості системи є обернено пропорційний максимуму модулю функції чутливості: $s_m = 1/M_S$ (див. табл. 3). Годографи обох регуляторів для різних режимів навантаження зображені на рис. 5б, які побудовані для того ж діапазону частот, що й функції чутливості $\omega = [10^{-3}, 10^0]$ рад/с. Значення s_m розраховані, як найменші відстані від критичної точки $(-1, j0)$ до відповідних годографів.

Оцінка ефективності розробленого регулятора виконана по перехідним процесам в пакеті MATLAB за такими стандартними показниками, як інтегральні критерії якості ISE, IAE, ITSE, ITAE, описаними в роботі [6], а також динамічний викид σ і коливальність Ψ (ступінь загасання). На Рис. 6 показані перехідні процеси для двох замкнених систем при номінальному (300 МВт) і мінімальному навантаженні (220 МВт) відповідно по каналах завдання і збурення при ступінчастому впливі. Помітно, що коректор знижує динамічний викид і коливання вихідних сигналів (температура за ПЕ). Штатному ПП-регулятору відповідає пунктирна лінія, а ППК-регулятору — суцільна лінія. Позитивні зміни в перехідних процесах

відбиваються на інтегральних показниках якості регулювання, відносні зміни яких наведені в Табл. 4 для двох рівнів навантаження — номінального (300 МВт) і мінімального (220 МВт) під дією ступінчастого впливу на вході. На графіках позначені інтервали відхилення сигналів від сталих значень $\pm 5\%$ для однакової шкали амплітуд.

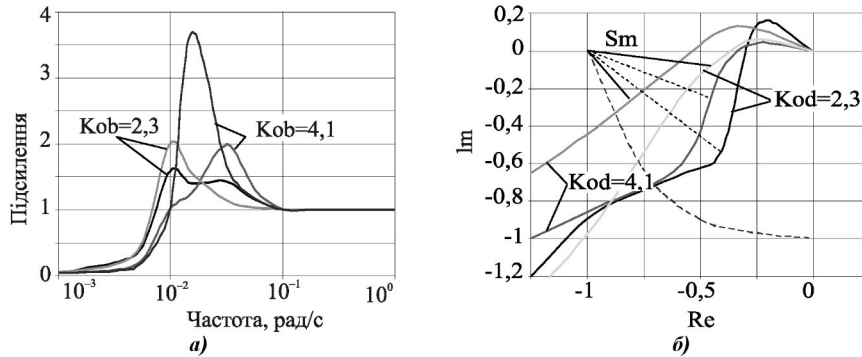


Рис. 5. Амплітудно-частотні (а) та амплітудно-фазово-частотні (б) характеристики розімкненої системи: стандартного регулятора (пунктир), з динамічним коректором (суцільна) у режимі номінального ($K_{об}=2.3$) і мінімального ($K_{об}=4.1$) навантаження

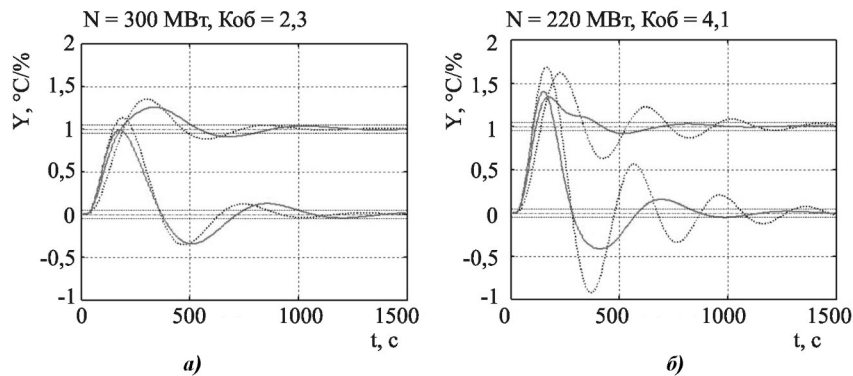


Рис. 6. Перехідні процеси по каналах завдання і збурення при ступінчастому впливі у режимі номінального 300 МВт (а) і мінімального 220 МВт (б) навантаження;

На графіках позначено: пунктир — штатний регулятор; суцільна лінія — нова схема з коректором

Таблиця 4. Порівняння показників якості перехідних процесів ПІ і ПІ-К регуляторів

Показники	$\Delta ISE, \%$ $ISE := \int_0^T e(t)^2 dt$	$\Delta IAE, \%$ $IAE := \int_0^T e(t) dt$	$\Delta ITSE, \%$ $ITSE := \int_0^T t e(t)^2 dt$	$\Delta ITAE, \%$ $ITAE := \int_0^T t e(t) dt$	$\sigma, \%$	$\Psi, \%$
Номінальне навантаження ($K_{об}=2.3$)	-18.78 %	-9.98 %	-24.93 %	+4.44 %	-27.67 %	+23.67
Мінімальне навантаження ($K_{об}=4.1$)	-43.44 %	-47.22 %	-78.05 %	-70.71 %	-44.80 %	+20.37

У номінальному режимі навантаження ($K_{ос} = 2.3$) спостерігається деяке збільшення часу регулювання у схемі з новим регулятором T_v (-16.79 %), але воно не перевищує регламентного значення 1000 с. В свою чергу, це призводить до незначного (-4.44 %) збільшення лише одного (ІТАЕ) з чотирьох інтегральних показників, при цьому час наростання сигналу на початку перехідного процесу T_n зменшується (-5.13 %), тому це не критично.

У режимі з мінімальним навантаженням ($K_{ос} = 4.1$) більш суттєво проявляються переваги нової схеми регулятора з динамічним коректором. Всі інтегральні показники стандартного ПІ-регулятора, що був налаштований на оптимальні параметри, майже в 1.5 рази більше (тобто перехідний процес гірше) ніж у нового регулятора, а також більший час регулювання T_v (50.41 %) і час наростання сигналу T_n (17.86 %).

В цілому можна стверджувати, що нова схема забезпечує більший вигрощ у відносних значеннях ($\Delta X = 100 \times (X_{\text{ПІ}} - X_{\text{ПІ-К}}) / X_{\text{ПІ}}$, %) критеріїв якості перехідного процесу при зміні режиму роботи з номінального ($K_{ос} = 2.3$) до мінімального ($K_{ос} = 4.1$) навантаження. Це свідчить про більшу робастність нової схеми АСР у порівнянні зі штатним регулятором. Час регулювання при цьому не перевищує 1000 с, а динамічний викид не більше 20 %.

Висновки

За результатами досліджень встановлено, що стабілізуючий ефект розробленого ПІ-К регулятора проявляється при співвідношенні запізнювання $\tau_{об}$ і постійної часу об'єкта $T_{об}$ в інтервалі: $0.1 \leq \tau_{об} / T_{об} \leq 0.5$. Аналіз стійкості нової схеми регулювання в частотній області показав, що введення паралельного динамічного коректора збільшує запас стійкості системи по фазі і не знижує запас по амплітуді. Введення коректора покращує не тільки динамічні характеристики: максимальний викид, ступінь загасання і час перехідного процесу в порівнянні зі штатним ПІ-регулятором, але і значно знижує інтегральні показники якості перехідних процесів при зміні параметрів об'єкта управління, що забезпечує робастність системи в робочому діапазоні змін навантажень енергоблоку. Використання ПІ-К регулятора дає помітно меншу кількість включень виконавчого механізму, особливо на завершальній стадії перехідного процесу. Ефективність нової стратегії управління перевірена на діючому енергоблоці № 2 Трипільської ТЕС в АСР теплового навантаження, яка реалізована на контролері Siemens S7.

Література

1. *Полохович А.В., Бунке О.С.* Програмний комплекс для ідентифікації об'єктів керування на базі табличних даних // IX міжнародна науково-практична конф. аспірантів, магістрантів, студентів КП «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики», Київ, 18 – 22 квітня, 2011 р.
2. *Биленко В.А., Шавочкин И.А.* Анализ эффективности введения сложных законов преобразования дополнительных сигналов в многоконтурных автоматических системах регулирования энергоблоков // Теплоэнергетика. — 2006. — № 4, С. 57 – 65.
3. № 44799 UA. Патент України на корисну модель «Регулюючий мікропроцесорний контролер» / Ю.М. Ковриго, М.А. Коновалов, И.М. Голинко, А.С. Бунке // Промислова власність. 2009. № 19.
4. *Фоменко Б.В., Степанець О.В., Бунке О.С.* Підвищення ефективності систем автоматичного регулювання за рахунок врахування обмежень керованого сигналу // Вісник НТУ «ХП». Тематичний випуск «Новые решения в современных технологиях». — 2010. — № 57. — С. 177 – 183.
5. *Astrom K.J., Hagglund T.* Advanced PID Control. ISA — Instrumentation, Systems, and Automation Society, USA, 2006.
6. *Dorf R. and Bishop R.* Modern Control Systems, Chapter 5. Addison-Wesley, 1998.

МОДЕРНИЗАЦІЯ АСР ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ДИНАМИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ

Ю.М. Ковриго, А.С. Бунке

Национальный технический университет Украины «КПИ»

Рассмотрены особенности работы автоматической системы регулирования (АСР) тепловой нагрузкой прямоточного котлоагрегата энергоблока № 2 Трипольской ТЭС мощностью 300 МВт в нестационарных режимах работы. Предложена новая структура АСР, которая может быть использована на любых технологических объектах с инерционными каналами регулирования. Выполнена идентификация объекта управления по экспериментальным данным, построена модель и оценена устойчивость АСР в рабочем диапазоне изменений нагрузки. Результаты моделирования и испытаний на энергоблоке показали, что введение корректора позволяет достичь более качественного регулирования, по сравнению с используемым ранее ПИ-регулятором, при воздействии внешних и внутренних возмущений, а также обеспечивает робастность системы при изменении параметров объекта.

Ключевые слова: *управление инерционными объектами, закон управления, модернизация систем управления, тепловые электростанции, регулирование нагрузки, улучшение качества регулирования, робастность.*

**ANALYTICAL MODELING OF THE TEMPERATURE
MODE BEHAVIOR IN THE BAKING OVEN CAMERA
AS A MULTIDIMENSIONAL CONTROL OBJECT**

O. Lobok, B. Goncharenko, A. Slyzenko

National University of Food Technologies

Key words:

Bread oven
Baking chamber
Temperature
Dynamic mode
The material balance
The mathematical model of
the matrix-vector model
Object management
Disturbance

ABSTRACT

As a control object the bread oven is analyzed, reasonable assumptions are made, the structural and parametric diagram of the analytical model of the dynamics temperature for baking chamber is suggested providing for four heat capacities, heat balance equations are derived for each of them, as well as mathematical models of the dynamics and the matrix of the linear multidimensional control object under selected assumptions. In future thermal model of control object presented in the states space of in vector-matrix form will be the basis of optimal control analytical design, and if necessary optimal estimation (monitoring) of state parameters.

Article history:

Received 01.11.2012
Received in revised form
23.11.2012
Accepted 01.12.2012

Corresponding author:

E-mail:
npnuht@ukr.net

**АНАЛІТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ
ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ КАМЕРИ
ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ ПЕЧІ ЯК БАГАТОВИМІРНОГО
ОБ'ЄКТА КЕРУВАННЯ**

О.П. Лобок, Б.М. Гончаренко, А.М. Слезенко

Національний університет харчових технологій

Проаналізована в якості об'єкта керування (ОК) хлібопекарська піч, обґрунтовані припущення, запропонована структурно-параметрична схема аналітичної моделі динаміки температурного режиму пекарної камери, що передбачає наявність чотирьох теплових ємностей, складені рівняння теплових балансів для кожної з ємностей і виведені математична і матрична моделі динаміки лінійного багатовимірного ОК за вибраних припущень. Модель теплового ОК, представлена у просторі станів у векторно-матричному вигляді, є в подальшому основою аналітичного конструювання оптимального регулювання, а за потреби і оптимального оцінювання (спостереження) параметрів стану.

Ключові слова: хлібопекарська піч, пекарна камера, температурний режим, динамічний режим, матеріальний баланс, математична модель, матрично-векторна модель, об'єкт керування, збурення.

Аналітичне конструювання оптимального регулювання вимагає наявності аналітичної моделі об'єкта керування, яка для складних об'єктів якщо і може бути складена, то у вигляді визначеному обґрунтовано прийнятими припущеннями. Піч — один з головних агрегатів, що визначають технічний рівень хлібопекарського виробництва, і провідне

устаткування в потокових лініях виготовлення хлібних виробів. Її робота повинна забезпечувати високу якість продукції і ступінь автоматизації, найменшу питому витрату палива, невелику теплову інерцію та незначні втрати тепла [1]. Сучасні хлібопекарські печі забезпечені системами автоматичного керування, бажано оптимального.

У печах звичайно розрізняють: пекарну камеру, де проводиться випічка; топку; пристрої, що передають тепло (канали, пароводяні трубки, електронагрівники); конвеєрні роликові або сітчасті поди; корпус; привід рухомого поду. У печах від теплофізичних, мікробіологічних, біохімічних і колоїдних процесів, пов'язаних з виробництвом [2], відбувається перетворення тістової заготовки в готовий виріб. Саме від процесу випічки залежить якість виробленої продукції: зовнішній вигляд, пропеченість і об'ємний вихід хліба. Основним з технологічних процесів є температурний режим.

Існує об'єктивна необхідність синтезу такого регулятора (керування), який би забезпечував оптимальне керування даним режимом в якості об'єкта керування (ОК) за найменших витрат на його здійснення з найкращою якістю в умовах завад або невизначеності від можливих похибок.

Метою статті є синтез та аналіз аналітичної математичної моделі ОК для застосування оптимізаційних методів, напр. аналітичного конструювання оптимального регулятора. Поставлена задача конкретизується тим, що в якості ОК обрано температурний режим пекарної камери печі. Шуканий оптимальний регулятор (керування) повинен забезпечувати не лише мінімум витрат на процеси керування, а й мінімум відхилень за найбільш несприятливих умов (дії на ОК збурень невідомої природи і наявності похибок при вимірюваннях його стану). Синтез оптимального керування здійснюється на основі математичної моделі ОК, яку синтезовано (розглянено) далі, та відомих методів оптимізації.

Складність стабілізації та керування температурним режимом печі обумовлена неоднорідністю температурного поля всередині неї. Тому у пекарній камері виділяють, як правило, три основні зони з різними температурними і паровологісними режимами: зону I зволоження тістових заготовок ($120 - 140\text{ }^{\circ}\text{C}$ і $80 - 90\%$ відносної вологості), зону II інтенсивного теплообміну та високою температурою ($270 - 290\text{ }^{\circ}\text{C}$) і зону III пониженої температури ($180 - 220\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Такий поділ визначає структуру моделі динаміки температурного режиму камери. Структурно-параметрична схема камери показана на рис. 1. Вона представлена у вигляді послідовного з'єднання зон із зазначенням теплових потоків між ними і керувань, які відповідають зміні подавання палива G_z [3]. В даній статті розглядається математична модель температурного режиму для I зони пекарної камери як ОК, як більш складною у порівнянні з іншими зонами через наявність більшої кількості збурювальних чинників. Менша кількість збурень, що діють на зони II і III, робить задачу керування і стабілізації температурного режиму в них більш простою, а результати для складнішого випадку I зони застосовними до них.

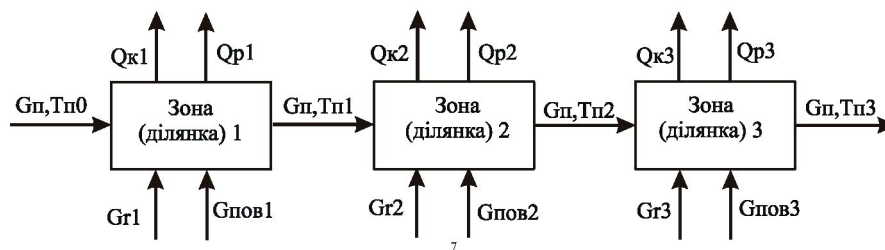


Рис. 1. Схема математичної моделі температурних ділянок пекарної камери:
 G_p , G_r , $G_{пов}$ — витрата відповідно продукту, газу і повітря для кожної з ділянок; T_p — температура продукту для кожної з ділянок; Q_k , Q_r — кількість тепла, що виділяється відповідно кладкою і роликками конвеєра для кожної з ділянок

Застосований метод аналітичного моделювання ОК ґрунтується на розгляді теплових або матеріальних балансів та на їхніх математичних перетвореннях за певних припущень. Числові значення коефіцієнтів математичної моделі розраховані за геометричними розмірами пекарної камери і футерівки стінок, тістової заготівки і роликів конвеєра. Враховано, що теплопередавання здійснюється випромінюванням, а напрямленість теплових потоків залежить від температури поверхонь і об'ємів.

При виведенні математичної моделі робляться припущення: 1) температура поверхонь випромінювання приймається середньою на кожній ділянці; 2) коефіцієнти випромінювання і теплопередачі є незалежними від температури в межах кожної ділянки; 3) теплоємність тіл і повітряної маси також не залежать від температури в межах кожної ділянки; 4) втрати в навколишнє середовище постійні. Ці всі припущення справедливі при стабілізації температурного поля всередині пекарної камери.

Очевидно, що зони пекарної камери мають чотири теплові ємності: об'єм нагрітої газоповітряної суміші всередині камери, пекарний продукт (тістова заготівка), роликів конвеєра, кладка (футерівка) поверхні камери. Тому кожна зона камери в динаміці буде описуватися системою чотирьох диференціальних рівнянь, які виводяться з рівнянь теплового балансу кожної з ємностей тепла.

Рівняння теплового балансу для об'єму нагрітої маси газоповітряної суміші:

$$\begin{aligned} M_{\Gamma} \cdot G_{\Gamma} \cdot dT_{\Gamma} = & \gamma \cdot G_{\text{ПАЛ}} \cdot dt + G_{\Gamma 1} \cdot C_{\Gamma 1} \cdot T_{\Gamma 1} \cdot dt + G_{\text{ПОВ}} \cdot C_{\text{ПОВ}} \cdot T_{\text{ПОВ}} \cdot dt + \\ & + G_{\text{П}} \cdot C_{\text{П}} \cdot T_{\text{П}} \cdot dt - F_{\text{К}} \cdot \sigma_{\text{ГК}} \cdot (T_{\Gamma}^4 - T_{\text{К}}^4) \cdot dt - F_{\text{Р}} \cdot \sigma_{\text{ГР}} \cdot (T_{\Gamma}^4 - T_{\text{Р}}^4) \cdot dt - \\ & - F_{\text{К}} \cdot \alpha_{\text{К}} \cdot (T_{\Gamma} - T_{\text{К}}) \cdot dt - F_{\text{Р}} \cdot \alpha_{\text{Р}} \cdot (T_{\Gamma} - T_{\text{К}}) \cdot dt + G_{\text{П}} \cdot C_{\text{П}2} \cdot T_{\text{П}2} \cdot dt - \\ & - \beta \cdot G_{\text{П}} \cdot dt - G_{\Gamma 2} \cdot C_{\Gamma 2} \cdot T_{\Gamma 2} \cdot dt, \end{aligned} \quad (1)$$

де M_{Γ} — маса димових газів в об'ємі ділянки (зони); γ — питома теплота згорання палива; $G_{\text{ПОВ}}$, $C_{\text{ПОВ}}$, $T_{\text{ПОВ}}$ — витрата, теплоємність і температура повітря на згорання палива; $G_{\text{ПАЛ}}$ — витрата палива; $G_{\Gamma 1}$, $C_{\Gamma 1}$, $T_{\Gamma 1}$ — витрата, теплоємність, температура газів на вході в зону; $G_{\text{П}}$ — витрата продукту, що випікається; $C_{\text{П}}$, $T_{\text{П}}$ — теплоємність і температура продукту на вході в зону; $C_{\text{П}2}$, $T_{\text{П}2}$ — теплоємність і температура продукту на виході з зони; $T_{\text{К}}$, $T_{\text{Р}}$ — температура внутрішньої поверхні кладки і роликів; $\sigma_{\text{ГК}}$, $\sigma_{\text{ГР}}$ — коефіцієнти випромінювання; $\alpha_{\text{К}}$, $\alpha_{\text{Р}}$ — коефіцієнти теплопередачі конвекцією кладки камери і роликів; β — коефіцієнт хімічних реакцій; $G_{\Gamma 2}$, $C_{\Gamma 2}$, $T_{\Gamma 2}$ — витрата, теплоємність, температура димових газів на виході з зони.

Після спрощення (1) рівняння динаміки температури газової суміші в пекарній камері приймає вигляд:

$$\frac{dT_{\Gamma}}{d\tau} = -\frac{1}{\tau_{\Gamma}} T_{\Gamma} + \frac{k_{12}}{\tau_{\Gamma}} T_{\text{П}} + \frac{k_{13}}{\tau_{\Gamma}} T_{\text{Р}} + \frac{k_{14}}{\tau_{\Gamma}} T_{\text{Ф}} + \frac{k_{15}}{\tau_{\Gamma}} G_{\Gamma}, \quad (2)$$

де T_{Γ} , $T_{\text{П}}$, $T_{\text{Р}}$, $T_{\text{Ф}}$ — температура газу, продукту (заготівки), роликів і футерівки, °С; G_{Γ} — витрата палива, кг/т (кілограм на тону продукції).

Рівняння теплового балансу заготівки, що випікається, має наступний вигляд:

$$\begin{aligned} M_{\text{П}} \cdot C_{\text{П}} \cdot dT_{\text{П}} = & F_{\text{П}} \cdot \sigma_{\text{ГП}} \cdot (T_{\Gamma}^4 - T_{\text{П}}^4) \cdot dt + F_{\text{П}} \cdot \sigma_{\text{КП}} \cdot (T_{\text{К}}^4 - T_{\text{П}}^4) \cdot dt + \\ & + F_{\text{П}} \cdot \alpha_{\text{П}} \cdot (T_{\Gamma} - T_{\text{П}}) \cdot dt, \end{aligned} \quad (3)$$

де $M_{\text{П}}$, $C_{\text{П}}$ — маса і теплоємність заготівки; $F_{\text{П}}$ — площа заготівки; $\sigma_{\text{ГП}}$, $\sigma_{\text{КП}}$ — коефіцієнти випромінювання; $\alpha_{\text{П}}$ — коефіцієнт теплопередачі продукту; $T_{\text{П}}$, T_{Γ} , $T_{\text{К}}$ — температури продукту, газу суміші і кладки всередині камери.

Спрощення (3) дає рівняння динаміки температури заготівки:

$$\frac{dT_{\text{П}}}{d\tau} = \frac{k_{21}}{\tau_{\text{П}}} T_{\Gamma} - \frac{1}{\tau_{\text{П}}} T_{\text{П}} + \frac{k_{24}}{\tau_{\text{П}}} T_{\text{Ф}}, \quad (4)$$

де T_{Γ} , $T_{\text{П}}$, $T_{\text{Ф}}$ — температура газу, продукту (заготівки) і футерівки, °С.

Рівняння теплового балансу роликів конвеєра:

$$M_p \cdot C_p \cdot dT_p = F_p \cdot \sigma_p \cdot (T_\Gamma^4 - T_p^4) \cdot dt + F_p \cdot \sigma_{\text{КР}} \cdot (T_K^4 - T_p^4) \cdot dt + F_p \cdot \alpha_p \cdot (T_\Gamma - T_\Pi) \cdot dt - Q_p \cdot dt, \quad (5)$$

де M_p, C_p — маса і теплоємність роликів; F_p — площа роликів; $\sigma_\Gamma, \sigma_{\text{КР}}$ — коефіцієнти випромінювання; α_p — коефіцієнт теплопередачі роликів; T_p, T_K, T_Γ — температури роликів, стінок і газу всередині камери; Q_p — тепловтрати в зовнішнє середовище через площу роликів транспорту.

З останнього рівняння (5) за згадуваних припущень рівняння динаміки температури роликів транспорту:

$$\frac{dT_\Pi}{d\tau} = \frac{k_{31}\lambda}{\tau_p} T_\Gamma - \frac{1}{\tau_p} T_p + \frac{k_{34}}{\tau_p} T_\Phi, \quad (6)$$

де T_Γ, T_p, T_Φ — температура газу, роликів і футерівки, °С.

Рівняння теплового балансу для кладки печі має наступний вигляд:

$$M_K \cdot C_K \cdot \frac{dT_K}{dt} = F_K \cdot \sigma_{\text{ГК}} \cdot (T_\Gamma^4 - T_K^4) \cdot dt + F_K \cdot \sigma_{\text{ПК}} \cdot (T_\Pi^4 - T_K^4) \cdot dt + F_K \cdot \sigma_{\text{КР}} \cdot (T_p^4 - T_K^4) \cdot dt + F_K \cdot \alpha_K \cdot (T_\Gamma - T_K) \cdot dt - Q_K \cdot dt, \quad (7)$$

де M_K, C_K — маса і теплоємність кладки; F_K — площа внутрішньої поверхні кладки; $\sigma_\Gamma, \sigma_{\text{КР}}$ — коефіцієнти випромінювання; α_K — коефіцієнт теплопередачі кладки; $T_\Gamma, T_\Pi, T_p, T_K$ — температура газу, продукту, роликів і кладки; Q_K — тепловтрати в зовнішнє середовище через кладку.

З рівняння (7) виводиться рівняння динаміки температури кладки:

$$\frac{dT_\Phi}{d\tau} = \frac{k_{41}}{\tau_\Phi} T_\Gamma + \frac{k_{42}}{\tau_\Phi} T_\Pi + \frac{k_{43}}{\tau_\Phi} T_p - \frac{1}{\tau_\Phi} T_\Phi, \quad (8)$$

де $T_\Gamma, T_\Pi, T_p, T_\Phi$ — температура газу, продукту, роликів і футерівки, °С. Крім того $\tau_\Gamma, \tau_\Pi, \tau_p, \tau_\Phi$ — числові коефіцієнти математичної моделі, для ємностей пекарної камери: газоповітряної суміші, продукту, роликів і футерівки; $\lambda, k_{12}, k_{13}, k_{14}, k_{15}, k_{21}, k_{24}, k_{31}, k_{34}, k_{41}, k_{42}, k_{43}$ — числові коефіцієнти математичної моделі, які залежать від зони пекарної камери.

Аналіз ОК показав, що найбільш суттєвими збуреннями, які можуть діяти на нього, є витрата продукту $G_{\text{п1}}$ на вході в I зону пекарної камери і вологість φ у ній, а в якості керувального діяння можна розглядати витрату газу $G_{\text{Г1}}$, які введемо як складові з відповідними коефіцієнтами k_{11}, k_{12}, k_{22} , і з врахуванням значень інших коефіцієнтів з роботи [3] в рівняннях (2), (4), (6), (8) одержимо систему рівнянь як шукану математичну модель пекарної камери як багатовимірною ОК:

$$\begin{cases} \frac{dT_{\text{Г1}}}{dt} = -147T_{\text{Г1}} + 105T_{\text{п1}} + 12.4T_{\text{р1}} + 24.6T_{\text{ф1}} + 170G_{\text{Г1}} + k_{11}G_{\text{п1}} + k_{12}\varphi; \\ \frac{dT_{\text{п1}}}{dt} = 2.09T_{\text{Г1}} + 2.45T_{\text{п1}} + 0.232T_{\text{ф1}} + k_{22}\varphi; \\ \frac{dT_{\text{р1}}}{dt} = 0.04T_{\text{Г1}} + 0.085T_{\text{р1}} + 0.044T_{\text{ф1}}; \\ \frac{dT_{\text{ф1}}}{dt} = 0.0144T_{\text{Г1}} + 0.01T_{\text{п1}} + 0.014T_{\text{р1}} - 0.04T_{\text{ф1}}, \end{cases} \quad (9)$$

де $T_{\text{Г1}}, T_{\text{п1}}, T_{\text{р1}}, T_{\text{ф1}}$ — температура газу, продукту, роликів і футерівки для I зони пекарної камери; $G_{\text{Г1}}$ — витрата газу (палива) для I зони пекарної камери; k_{11}, k_{12}, k_{22} — коефіцієнти,

які визначають наявність в математичній моделі як її складових (змінних) збурень, що діють на ОК.

Математичні моделі всіх зон пекарної камери будуть подібними, але в той же час і відмінними між собою, що пов'язано з різними умовами в них і відповідно різними числовими коефіцієнтами при змінних моделі. Зокрема, в залежності від характеру теплообміну перше рівняння системи (9) буде різним для різних зон. На зоні I необхідно враховувати передавання тепла як випромінюванням, так і конвекцією, а на зонах II і III переважає випромінювання, а конвекцією можна знехтувати.

Математична модель ОК (9) є досить інформативною. З її допомогою можна імітувати вплив теплових потоків і випромінювальних об'єктів та поверхонь, що є дуже важливим при проектуванні систем керування камерою, дослідженні її поведінки, особливостей і пошуку керувальних впливів при враховуванні всіх припущень, які робились раніше.

Для синтезу керування системою (9) ОК доцільно представити у просторі станів або так званому векторно-матричному вигляді:

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = A(t)x(t) + B(t)u(t) + K(t)f(t), \\ x(t_0) = Mx^0, \end{cases} \quad (10)$$

де $A = \begin{pmatrix} -147 & 105 & 12.4 & 24.6 \\ 2.09 & 2.45 & 0 & 0.232 \\ 0.04 & 0 & 0.085 & 0.044 \\ 0.0144 & 0.01 & 0.014 & -0.04 \end{pmatrix}$ — матриця коефіцієнтів при змінних вектора стану

$x(t)$ об'єкта; $B(t) = (170 \ 0 \ 0 \ 0)^T$ — матриця коефіцієнтів при керуванні $u(t)$ об'єкта; $x(t) = (T_{r1}(t), T_{п1}(t), T_{р1}(t), T_{ф1}(t))^T$ — вектор, який описує температури ємностей об'єкта, де $T_{r1}(t), T_{п1}(t), T_{р1}(t), T_{ф1}(t)$ — температури газу, продукту, роликів і футерівки для I зони пекарної камери; $u(t) = G_{r1}(t)$ — вектор-функція керування об'єкта, в якості якої обрано витрату газу на I зону; $f(t) = (f_{11}(t), f_{12}(t))^T$ — вектор збурень, який описує витрату продукту $G_{п1}(t)$ і вологість $\varphi(t)$ в I зоні; $K(t) = [k_1(t) \ k_2(t)]$ — матриця коефіцієнтів при векторі збурень $f(t)$ розмірністю 4Ч2, де $k_1(t) = (k_{11} \ 0 \ 0 \ 0)^T$ — вектор коефіцієнтів при збурювальному чиннику $G_{п1}(t)$ (витрата продукту на вході в I зону, $k_2(t) = (k_{12} \ k_{22} \ 0 \ 0)^T$ — вектор коефіцієнтів при збурювальному чиннику $\varphi(t)$ (вологість у I зоні); x^0 — вектор стану пекарної камери в початковий момент часу t_0 ; M — матриця, яка визначає елементи вектора стану об'єкта $x(t)$ і які з його координат збурені в початковий момент t_0 .

Висновки

Проаналізована в якості ОК хлібопекарська піч, обґрунтовані припущення і складені математична і матрична моделі динаміки температурного режиму пекарної камери як лінійного багатовимірного ОК за вибраних припущень. Модель теплового ОК, представлена у просторі станів або у векторно-матричному вигляді, є основою аналітичного конструювання оптимального регулювання, а за потреби і оптимального оцінювання (спостережування) параметрів стану. Практичне значення викладеного полягає в можливості здійснити постановку оптимізаційної задачі керування на основі синтезованого математичного опису пекарної камери в якості багатовимірного ОК та попередньо сформульованого квадратичного критерію оптимальності.

Література

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва: підручник / В.І. Дробот. — К.: Логос, 2002. — 365 с.
2. Данин В.Б. Оптимизация режима стабилизации температуры пекарной камеры на основе использования метода разделения движений / В.Б. Данин, А.Ю. Кириков // СПбГУНиПТ, Процессы и аппараты пищевых производств. — 2010. — №1.

3. Данин В.Б. Разработка математической модели пекарной камеры как объекта с сосредоточенными параметрами/В.Б. Данин, А.Ю. Кириков//СПбГУНиПТ, Процессы и аппараты пищевых производств. — 2010. — №1.

4. Лобок О.П. Аналіз методів аналітичного конструювання оптимальних регуляторів для детермінованих та стохастичних багатовимірних об'єктів / О.П. Лобок, Б.М. Гончаренко, А.М. Слезенко // Збірник наукових праць КНТУ «Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація», вип.25, ч. II. — Кіровоград: КНТУ, 2012. — 162 – 168 с.

АНАЛИТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА КАМЕРЫ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ПЕЧИ КАК МНОГОМЕРНОГО ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ

А.П. Лобок, Б.Н. Гончаренко, А.М. Слезенко
Национальный университет пищевых технологий

Проанализирована в качестве ОУ хлебопекарная печь, обоснованы допущения, предложена структурно-параметрическая схема аналитической модели динамики температурного режима пекарной камеры, предусматривающая наличие четырёх тепловых ёмкостей, выведены уравнения тепловых балансов для каждой из них, а также математическая и матричная модели динамики линейного многомерного ОУ при выбранных допущениях. Модель теплового ОУ, представленная в пространстве состояний в векторно-матричном виде, в дальнейшем является основой аналитического конструирования оптимального регулирования, а при необходимости и оптимального оценивания (наблюдения) параметров состояний.

Ключевые слова: *хлебопекарная печь, пекарная камера, температурный режим, динамический режим, материальный баланс, математическая модель, матрично-векторная модель, объект управления, возмущения.*

NEURAL NETWORK ASSESSMENT OF WEAK DISTURBANCES ON CONTROLLED LEVITATING PROBE

M. Nalyvajchuk, V. Gnidenko

National Technical University of Ukraine «KPI»

V. Yatsenko

Space Research Institute NASU-DKAU

Key words:

Probe
Dynamic model
Gravimeter
Simulation
Optimization
Control effect
Dimensional vector
Neural network
Training sequence
Adaptive filtering

ABSTRACT

The article deals with the problem of detecting the weak effects on the nonlinear dynamic system of measurement. A new approach to the evaluation of the weak gravitational effects on the nature of the levitating test body is. Suggested the approach is based on a neural network algorithm with adaptive filtering. The solution to the problem of the asymptotic stability of the measurements is given.

Article history:

Received 05.10.2012
Received in revised form
10.10.2012
Accepted 15.10.2012

Corresponding author:

M. Nalyvajchuk
E-mail:
nnv@scs.ntu-kpi.kiev.ua

НЕЙРОМЕРЕЖЕВЕ ОЦІНЮВАННЯ СЛАБКИХ ВПЛИВІВ НА КЕРОВАНЕ ЛЕВІТУЮЧЕ ПРОБНЕ ТІЛО

М.В. Наливайчук, В.В. Гніденко

Національний технічний університет України «КПІ»

В.О. Яценко

завідувач відділу дистанційних методів та перспективних приладів
Інститут космічних досліджень НАНУ-ДКАУ

Розглядається задача виділення слабких впливів на динамічну систему при нелінійному вимірюванні. Пропонується новий підхід до оцінювання слабких впливів гравітаційного характеру на левітуюче пробне тіло. Підхід заснований на використанні нейромережі спільно з алгоритмом адаптивної фільтрації. Розв'язується задача асимптотичної стійкості вимірювань.

Ключові слова: пробне тіло, динамічна модель, гравіметр, моделювання, оптимізація, керуючий вплив, нейронна мережа, навчальна послідовність, адаптивна фільтрація.

Підхід заснований на використанні нейронної мережі та алгоритму адаптивної фільтрації, дозволяє визначити невідомий вхідний вплив за експериментально вимірним положенням та швидкістю пробного тіла. Нейронна мережа діє на вихідний сигнал вимірювача зміщення пробного тіла як зворотна динамічна система. Блок-схема

експериментального пристрою представлена на рис. 1. На відміну від відомих підходів до вирішення проблеми оцінювання невідомих сил, діючих на пробне тіло [1, 2], пропонувані алгоритми дозволяють забезпечити робастність і високу точність сенсора.

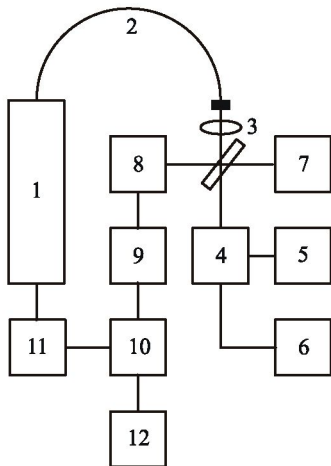


Рис. 1. Схема оптичної вимірювальної системи

1 — криостат з вставкою, на якому змонтована оптична головка; 2 — оптичний кабель; 3 — фокусуєний об'єктив; 4 — головка з лазерним діодом; 5 — блок живлення лазерного діода; 6 — блок стабілізації температури; 7 — інтерферометр Фарбі — Перо ИФП-1; 8 — фотоприймач; 9 — синхронний детектор; 10 — мікроконтролер з вбудованим ЦАП і АЦП; 11 — модулятор; 12 — блок клавіатури та індикації.

1. НЕЙРОМЕРЕЖЕВЕ ОЦІНЮВАННЯ СЛАБКИХ ВПЛИВІВ НА ЛЕВІТУЮЧЕ ПРОБНЕ ТІЛО

Нехай динаміка пробного тіла описується рівнянням

$$\dot{x}(t) = f_0(x, t) + \sum_{i=1}^m f_i(x, t)u_i(t) = f_0(x, t) + F(x, t)u(t), \quad (1.1)$$

де $x(t) - l$ — мірний вектор стану; $f_0(x, t) - l$ — мірний вектор, нелінійно залежить від x ; $u(t) = m$ — мірний вектор вхідних змінних; $u_1(t)$ — керуючий вплив; $u_5(t) = r(t) + s(t)$ — адитивна суміш корисного сигналу з шумом.

В даній роботі потрібно визначити невідомий вектор вхідних впливів $u(t)$, дозволяючий виділити корисний сигнал $r(t)$ за допомогою адаптивного фільтра.

Припустимо, що вимірювач (СКВІД або лазерна система) вектора стану системи (1) описується співвідношенням

$$y(t) = h(x, t) + \omega(t), \quad (1.2)$$

де $y(t)$ — двовимірний вектор спостереження, що складається з компонент положення і швидкості пробного тіла; $h(x, t)$ — двовимірний вектор, нелінійно залежний від x ; $\omega(t)$ — двовимірний вектор шумів спостереження. Для оцінки невідомого вектора $u(t)$ нам необхідно знайти оцінку похідних вектора стану $\frac{d\hat{x}(t)}{dt}$.

Припустимо, що ця оцінка визначається чисельно за допомогою полінома n -го ступеня.

$$\hat{x}_i(t) = \sum_{j=0}^n c_{ji}t^j, \quad i = 1, \dots, l. \quad (1.3)$$

Коефіцієнти полінома визначаються одним із існуючих методів. Оцінку похідної стану $x_i(t)$ отримуємо за допомогою виразу:

$$\frac{d\hat{x}_j(t)}{dt} = \sum_{j=0}^n c_{ji}t^{(j-1)}, \quad i = 1, \dots, l. \quad (1.4)$$

Підставляючи $\hat{x}(t)$ і $\frac{d\hat{x}_j(t)}{dt}$ в рівняння (1) отримуємо

$$\left[\frac{d\hat{x}_j(t)}{dt} - f_0(x, t) = F(\hat{x}, t)u(t) + v(t) \right], \quad (1.5)$$

де $v(t)$ — вектор шуму розмірності l , пов'язаний з невизначеністю точності оцінювання та адекватності моделі. Визначимо нову змінну $z(t)$ за допомогою співвідношення:

$$z(t) = [d\hat{x}(t) - f_0(\hat{x}, t)] = F(\hat{x}, t)u(t) + v(t). \quad (1.6)$$

Припустимо, що на вхід тришарової нейронної мережі подається сигнал $z(t)$. У процесі тренування встановлюються вагові коефіцієнти, які мінімізують помилку між вхідними впливами і тими, що генеруються за допомогою моделі.

У кожному експерименті формується безліч впливів $u(k)$, за якими обчислюється вектор $y(k)$. На перший шар нейронної мережі подається навчальна послідовність

$$n^T(k) = [y_1(k) \dots y_l(k), y_1(k-1) \dots y_l(k-1), y_1(k-l) \dots y_l(k-l)] = [n_1(k) n_2(k) \dots n_l(k)] \quad (1.7)$$

Вихід i -го нейрона другого про шару в момент часу k визначається виразом

$$\gamma_i(k) = q \left[\sum_{j=1}^l \alpha_{ij} n_j(k) \right], \quad i = \overline{1, N}, \quad (1.8)$$

де α_{ij} — невідомі вагові коефіцієнти; N — число нейронів; q — нелінійність, обумовлена виразом

$$q(x) = \frac{1}{[1 + \exp(-x)]} \quad (1.9)$$

Вихід i -го нейрона останнього шару дає наступну оцінку невідомого вектора $\hat{u}(k)$:

$$u_i(k) = \sum_{j=1}^N \beta_{ij} \sigma_j(k), \quad i = 1, \dots, m \quad (1.10)$$

де β_{ij} — невідомі ваги. Отримана оцінка використовується для наступної фільтрації сигналу.

2. АСИМПТОТИЧНА СТІЙКІСТЬ ВИМІРЮВАНЬ

Система рівнянь для змінних стану y_1, \dots, y_5 і функціонал z_1 описують відображення $y_1 \rightarrow z_1$ інтерферометра, допускаючий лінійне представлення. Вводячи функцію $z = \beta y_1 + \nu y_2$, де β — константа, і прирівнюючи $\beta y_1 = 0, j = 2, \dots, 5$, одержуємо білінійну систему

$$\begin{bmatrix} \dot{y}_1 \\ \dot{y}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ a_1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ a_2 + a_3 y_1 \end{bmatrix} u_1 + \begin{bmatrix} 0 \\ a_5 + a_4 y_1 \end{bmatrix} u_1^2 + \begin{bmatrix} 0 \\ a_6 \end{bmatrix} u_3 + \begin{bmatrix} 0 \\ a_7 \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

$$z = \alpha y_1 + \beta y_2. \quad (2.2)$$

Тут $a_1 = a_{11}, a_2 = a_{17}, a_3 = a_{18}, a_4 = a_{110}, a_5 = a_{19}, a_6 = a_{16}, a_7 = a_{111}$. Нехай $u_3(t) = 0, u_4(t) = 0$. Отримаємо умови асимптотичної стійкості білінійної системи із лінійної системи вимірювання. Лінеаризуючи (2.2) навколо точки $y_1 = 0, y_2 = 0$ стійкої рівноваги пробного тіла при $u_1(t) = 0$, отримуємо

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ a_1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ a_2 \end{bmatrix} u_1, \quad z = [\beta \nu] [y_1 \ y_2]^T. \quad (2.3)$$

АВТОМАТИЗАЦІЯ

Систему (2.3) запишемо в більш загальному вигляді:

$$\dot{x} = Ax + Bu_1, \quad z = Cx. \quad (2.4)$$

Визначимо керування

$$u_1 = K(z), \quad K(0) = 0. \quad (2.5)$$

забезпечуючи асимптотичну стійкість незбуреного руху $x = 0$.

Із керування лінеаризованої системи

$$\dot{x} = Ax + Bu_1 \quad (2.6)$$

виглядає стабільність лінійної системи (2.2) лінійним рівнянням $u_1 = Fx$ [10].

Нехай $\Theta(\lambda) = a_1\lambda + a_2\lambda^2 + a_3$ — будь-який ненормований багаточлен, всі корені якого мають від'ємні реальні частини. Знайдемо таку матрицю K , щоб корені характеристичного полінома матриці $A + BKC$ співпадали з коренями полінома $\Theta(\lambda)$.

В силу керованості системи (2.6) існує матриця $F = \|f_j\|$ ($j = 1, 2$) така, що $A + BF$ мають заданий спектр. Отже, існування шуканої матриці K еквівалентно існуванню розв'язку рівняння

$$KC = F. \quad (2.7)$$

Введемо наступні визначення :

$$C_1 = \alpha, \quad C_2 = \beta, \quad E_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix}^T, \quad E_2 = \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix}. \quad (2.8)$$

Для існування матриці K , яка задовольняє рівняння (2.7), необхідно і достатньо виконання умови (2.9)

$$FQ = 0, \quad Q = E_2 - E_1 C_1^{-1} C_2, \quad (2.9)$$

в якій враховується (2.3),

$$Q = \begin{bmatrix} -\alpha^{-1}\beta \\ 1 \end{bmatrix}. \quad (2.10)$$

Якщо елементи матриці (2.10) розглядати як координати вектора q в двовимірному просторі, то умова (2.9) означає, що вектор $s = \{f_j\}, j = 1, 2$, повинен бути колінеарним вектору $q = \{1, \alpha^{-1}\beta\}$. Отже, при фіксованій орієнтації осі чутливості квантового інтерферометра, рівняння (2.9) задовольняє одну параметричну множину матриць F вигляду

$$F = [f_1\alpha^{-1} \quad \beta f_1]. \quad (2.11)$$

Щоб характеристичний поліном матриці $A + BF$ співпадав з заданим поліномом $\Theta(\lambda)$, необхідно щоб виконувалися умови $f_1 = -(a_3 + a_1)a_2^{-1}$, $\alpha_1 = 1$, $\alpha_2 = -a_2\alpha^{-1}\beta f_1$. Таким чином, при $\alpha_1 = 1$, $a_2 \neq 0$, $\alpha \neq 0$ матриця $K = FE_1 C_1^{-1}$ зворотного зв'язку по виходу визначається виразом

$$K = [f_1\alpha^{-1}] \quad (2.12)$$

і керування $u_1 = Kz = f_1\alpha^{-1}z$ забезпечує асимптотичну стійкість положення рівноваги (2.2) в деякій області H зміни x .

Висновки

Запропоновано нову ідею щодо можливості використання нейронної мережі для визначення невідомого вхідного впливу за експериментально виміряними положенням та швидкістю левітуючого пробного тіла. Показано, що ідеї та методи теорії керування можуть бути використані для стабілізації левітуючого пробного тіла. Побудовано нейромережний алгоритм оцінювання слабких гравітаційних збурень. Запропоновані алгоритми забезпечать більш стабільну роботу приладів на основі ефекту магнітної левітації.

Література

1. Яценко В.А. Адаптивное оценивание воздействий на макроскопическое тело в управляемой потенциальной яме // Кибернетика. — 1989. № 2. С. 81 – 85.
2. Кнюпов П.С., Яценко В.А. Оценивание неизвестных параметров почти периодического сигнала по управляемым билинейным наблюдениям // А и Т 1992. — №3. — С. 65 – 73.

НЕЙРОСЕТЕВОЕ ОЦЕНИВАНИЕ СЛАБЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА УПРАВЛЯЕМОЕ ЛЕВИТИРУЮЩЕЕ ПРОБНОЕ ТЕЛО

Н.В. Наливайчук, В.В. Гвиденко

Национальный технический университет Украины «КПИ»

В.А. Яценко

Институт космических исследований НАНУ-ДКАУ

Рассматривается задача выделения слабых воздействий на динамическую систему при нелинейном измерении. Предлагается новый подход к оценке слабых воздействий гравитационного характера на левитирующее пробное тело. Подход основан на использовании нейросети совместно с алгоритмом адаптивной фильтрации. Решается задача асимптотической устойчивости измерений.

Ключевые слова: *пробное тело, динамическая модель, гравиметр, моделирование, оптимизация, управляющее воздействие, мерный вектор, нейронные сети, учебная последовательность, адаптивная фильтрация.*

NEO-FUZZY NETWORK'S USE FOR AGRICULTURAL CULTURES WATER WELL-BEING CONTROL

V. Pastushenko, A. Stetsenko

National University of Water Management and Nature

Key words:

Drained-humidifying system
Groundwater level
Sucking soil's pressure
Automated control system
Non-saturated part of soil
Neural network
Neuro-fuzzy network
Neo-fuzzy neuron

ABSTRACT

The article is devoted to the development of the procedure of water supply control agricultural cultures for at the drained-humidifying systems with underground moistening in the conditions of stochastic disturbances actions. Description of cascade- combined structure scheme of the control system is pointed, where external controller is presented in the form of neural network. Neuro-controllers on the base of multilayer neural networks of direct propagation and neo-fuzzy network are developed, their comparative characteristics are pointed out.

Article history:

Received 08.10.2012
Received in revised form
15.10.2012
Accepted 01.11.2012

Corresponding author:

A. Stetsenko
E-mail:
s_anastasia@ukr.net

ВИКОРИСТАННЯ НЕО-FUZZY МЕРЕЖІ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

В.Й. Пастушенко, А.М. Стеценко

Національний університет водного господарства та природокористування

Стаття присвячена розробці методики керування вологозабезпеченістю сільськогосподарських культур на осушувально-зволожувальних системах з підґрунтовим зволоженням в умовах дії стохастичних збурюючих впливів. Наведено опис каскадно-комбінованої структурної схеми автоматизованої системи керування, де зовнішній регулятор представлено у вигляді нейронної мережі. Розроблено нейрорегулятори на базі багатшарових нейронних мереж прямого поширення та нео-fuzzy мережі, наведено їх порівняльну характеристику.

Ключові слова: осушувально-зволожувальна система, рівень ґрунтових вод, всмоктуючий тиск ґрунту, автоматизована система керування, ненасичена зона ґрунту, нейронна мережа, нейрон-фаззі мережа, нео-фаззі нейрон.

Водно-повітряний режим ґрунту, який є одним з найважливіших параметрів для отримання планових врожаїв сільськогосподарських культур, на осушувально-зволожувальних системах (ОЗС) двосторонньої дії з підґрунтовим зволоженням регулюється шляхом зміни рівня ґрунтових вод (РГВ).

АВТОМАТИЗАЦІЯ

Питання управління водогосподарсько-меліоративними об'єктами у зоні надлишкового та нестійкого зволоження України на рівнях стратегічного та тактичного планування на основі поєднання короткотермінового та довготермінового метеорологічних прогнозів розглядалися у публікації [1]. У роботі [2] розроблено методику управління вологістю ґрунту на основі багатопарової моделі вологопереносу. Однак залишаються відкритими питання адаптації і самонавчання автоматизованих систем керування вологістю ґрунту в умовах дії випадкових погодних факторів і зміни характеристик об'єкта керування.

У даній роботі поставлено задачу розробки методики керування вологозабезпеченістю сільськогосподарських культур на ОЗС з підґрунтовым зволоженням на основі нейронних мереж.

Автоматизовану систему керування (АСК) вологозабезпеченістю можна представити у вигляді каскадно-комбінованої системи керування, внутрішнім контуром якої є контур керування рівнем води у керуючому колодязі, а зовнішнім, задаючим, контур керування всмоктуючим тиском ґрунту, який зв'язаний з вологістю ґрунту основною гідрофізичною характеристикою. Об'єкт керування зовнішнього контуру можна розділити на два підоб'єкти: 1 — колекторно-дренажна система та насичена зона ґрунту, 2 — ненасичена зона ґрунту, на яку здійснюють вплив стохастично змінні збурення — погодні умови. Завданням зовнішнього, задаючого, регулятора АСК вологозабезпеченістю є оперативний розрахунок задаючого значення РГВ, враховуючи поточний стан об'єкта керування, задаючий сигнал та збурення. Для врахування впливу на об'єкт стохастично змінних збурень пропонується представити зовнішній регулятор АСК у вигляді багатопарової нейронної мережі прямого поширення виду:

$$L_{k+1} = NN(P_{k+1}, D_{k+1}, W_{k+1}^h, L_{k-1}, L_k), \quad (1)$$

де вхідними параметрами є кількість опадів P (мм), дефіцит вологості повітря D (мбар), всмоктуючий тиск W^h (м) у визначеному шарі ґрунту h . Вихідним параметром є рівень ґрунтових вод L від світлової поверхні (м). $NN(\)$ — перетворення, яке здійснюється нейронною мережею; k — поточний крок.

Для побудови та дослідження нейромереж було використано редактор Neural Network Toolbox системи MatLab. У ході проведених досліджень було виявлено, що найкращу точність роботи забезпечує двошарова нейромережа з наступними параметрами: кількість нейронів першого шару — 3, функція активації нейронів першого шару — сигмоїдні ('logsig'), кількість нейронів другого шару — 1, функція активації нейрону другого шару — лінійна ('purelin'), метод навчання, що реалізує різновид алгоритму зворотного поширення помилки у поєднанні з методом оптимізації Polak-Ribiere ('traincgr'), функція налаштування ваг і зміщень — градієнтна з інерційною складовою ('learntrnmx'), функція помилки — квадратична ('mse').

Під час росту рослини проходять декілька фаз розвитку, під час яких відбувається розвиток як наземної, так і підземної (кореневої) частин. У зв'язку з цим розроблено декілька регуляторів виду (1), орієнтованих на керування вологістю ґрунту у певному його шарі (0 – 10, 10 – 20, 30 – 40 см). Перемикання між регуляторами здійснюється по мірі розвитку кореневої системи рослини. Результати роботи нейрорегуляторів, орієнтованих на забезпечення необхідної вологості у різних шарах ґрунту, представлено у таблиці 1. Результати тестування нейрорегулятора для забезпечення необхідної вологості у шарі ґрунту 0 – 10 см на незалежній вибірці даних наведено на рис. 1.

Таблиця 1. Результати роботи нейрорегуляторів архітектури 5-3-1, Logsig-Purelin для визначення задаючого значення РГВ

Задаючий шар ґрунту	Кількість точок	Середньоквадратичне відхилення, м	
		навчання	тестування
$h = 0 - 10$ см	173	0.1272	0.0967
$h = 10 - 20$ см		0.1356	0.1129
$h = 30 - 40$ см		0.1333	0.1393

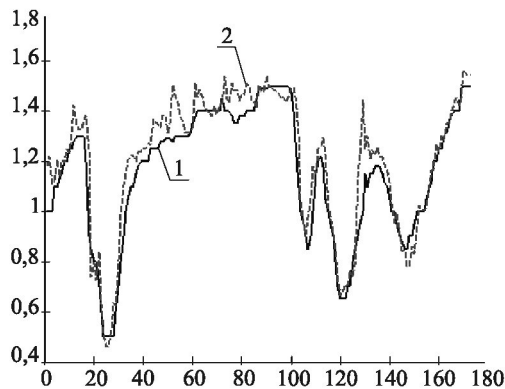


Рис. 1. Результати тестування нейромережі архітектури 5-3-1, Logsig-Purelin для визначення РГВ для забезпечення заданого всмоктуючого тиску ґрунту у шарі $h = 0 - 10$ см: 1 — експериментальні дані, 2 — результати роботи нейромережі

Для підвищення точності роботи нейрорегуляторів необхідно або збільшити кількість точок у навчальній вибірці даних, або змінити архітектуру нейромережі. Збільшення числа точок у навчальній вибірці даних до 689 точок не покращило якість роботи нейромереж. На даний час задачі прогнозування успішно вирішуються за допомогою НМ різної архітектури, у тому числі за допомогою нейро-нечітких (neuro-fuzzy) мереж, які об'єднують у собі функції нейронних мереж та нечіткої логіки. Основним недоліком адаптивних нейро-нечітких мереж являються їх громіздкість і низька швидкість збіжності алгоритмів навчання, що вимагає великих за об'ємом навчальних вибірок даних [3]. З метою подолання вище наведених недоліків нейро-нечітких систем японськими вченими Yamakawa T., Uchino E., Miki T., Kusanagi H. було введено нео-фаззі (neo-fuzzy) нейрон, подібний за архітектурою до n -входового формального нейрона. Замість звичайних синаптичних ваг нео-фаззі нейрон містить нелінійні синапси NS , $i = 1, 2 \dots n$, утворені набором трикутних симетричних рівномірно розподілених на інтервалі $[0, 1]$ функцій приналежності μ_{ji} , $j = 1, 2 \dots m$, з якою зв'язана налаштовувана вага w_{ji} . Вихідна реакція нео-фаззі нейрона на вхідний вектор даних — $x(k) = (x_1(k), x_2(k) \dots x_n(k))^T$, $k = 1, 2 \dots N$ — може бути представлена у вигляді:

$$y(k) = \sum_{i=1}^n f_i(x_i(k)) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_j} \mu_{ji}(x_i(k)) \cdot w_{ji}(k), \quad (2)$$

де $w_{ji}(k)$ — поточне значення синаптичної ваги, що налаштовується, у момент часу k при j -й функції приналежності i -ї компоненти вхідного сигналу.

Центри трикутних функцій приналежності μ_{ji} розташовані так, щоб забезпечити розбиття Руспіні, тобто:

$$\sum_{j=1}^{m_j} \mu_{ji}(x_i(k)) = 1, \quad i = 1, 2 \dots n, \quad (3)$$

що дозволяє не вводити прихований шар нейронів для нормалізації входів, який зазвичай присутній у нейро-фаззі системах. Для покращення апроксимаційних властивостей професором Бодянським Є.В. була запропонована конструкція подвійного нео-фаззі нейрона.

Для синтезу нейрорегулятора сформуємо навчальну і тестувальну вибірки даних по 689 точок у кожній за два різні вегетаційні періоди. Створимо мережі виду (1) на основі нео-фаззі нейрона (2), орієнтованих на забезпечення необхідної вологості у різних шарах ґрунту: 0 – 10, 10 – 20 та 30 – 40 см. При цьому розб'ємо кожну змінну на 6 рівних інтервалів з трикутними функціями приналежності, які задовольняють вимозі (3). Програмне забезпечення для навчання та тестування нео-фаззі регуляторів розроблено мовою C++. У таблиці 2 наведено дані середньоквадратичного відхилення (СКВ) при навчанні та тестуванні нейромереж у

порівнянні з експериментальними даними. Графік результатів роботи нео-фаззи регуляторів на незалежній тестувальній вибірці даних для визначення задаючого значення РГВ для забезпечення необхідної вологості ґрунту у шарі 0-10 см.

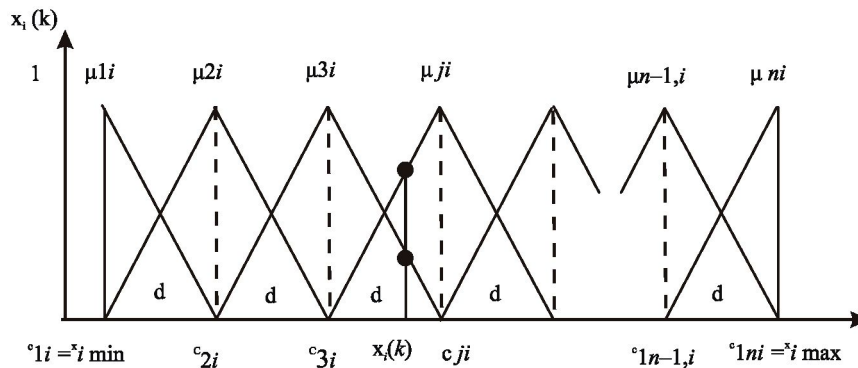


Рис. 2. Трикутні функції приналежності нео-fuzzy нейрона

Як видно з таблиць 1 і 2, точність роботи нео-фаззи регулятора значно вища, ніж нейрорегулятора на основі багатопшарових мереж прямого поширення. Водночас він має простішу архітектуру, що забезпечує легшу практичну реалізацію та більшу швидкість навчання.

Таблиця 2. Результати роботи нео-фаззи регуляторів для визначення задаючого значення РГВ

Задаючий шар ґрунту	Кількість точок	Середньоквадратичне відхилення, м	
		навчання	тестування
$h = 0 - 10$ см	689	0.02343	0.02285
$h = 10 - 20$ см		0.01656	0.0213
$h = 30 - 40$ см		0.01851	0.02227

Висновки

Розроблена методика керування вологозабезпеченістю сільськогосподарських культур на осушувально-зволожувальних системах на базі нео-фаззи мережі дозволить підвищити точність керування завдяки оперативному врахуванню стохастичних збурень на об'єкт і забезпечити отримання планової врожайності при раціональному використанні енергетичних і водних ресурсів.

Література

1. Науково-методичні та організаційні засади управління водогосподарсько-меліоративними об'єктами гумідної зони України за короткотерміновим метеорологічним прогнозом. Методичні рекомендації. / [д.т.н. А.М. Рокочинський, Я.Я. Зубик, Л.В. Зубик, Є.І. Покладньов; за участю спеціалістів Держводгоспу України к. т. н. В.А. Сташук, В.Д. Крученко]. — Рівне: НУВГП, 2005. — 53 с.
2. Системна оптимізація водокористування при зрошенні. Монографія. / [Ковальчук П., Пендак Н., Ковальчук В, Волошин М.]. — Рівне: НУВГП, 2008. — 204 с.
3. Jang J.-Sh. R. Neuro-Fuzzy and Soft Computing / Jang J.-Sh. R., Sun Ch.-T., Mizutani E. — Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1997. — 514 p.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ NEO-FUZZY СЕТИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ВЛАГОБЕСПЕЧЕННОСТЬЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

В.И. Пастушенко, А.М. Стеценко

Национальный университет водного хозяйства и природопользования

Статья посвящена разработке методики управления влагообеспеченностью сельскохозяйственных культур на осушительно-увлажнительных системах с подпочвенным увлажнением в условиях действия стохастических возмущающих воздействий. Приведено описание каскадно-комбинированной схемы автоматизированной системы управления, где внешний регулятор представлено в виде нейронной сети. Разработаны нейрорегуляторы на базе многослойных сетей прямого распространения и neo-fuzzy сети, приведена их сравнительная характеристика.

Ключевые слова: *осушительно-увлажнительная система, уровень грунтовых вод, всасывающее давление почвы, автоматизированная система управления, ненасыщенная зона грунта, нейронная сеть, нейро-фаззи сеть, нео-фаззи нейрон.*

USING EXPONENTIAL SMOOTHING FOR ADAPTIVE CONTROL OF IRRIGATION SYSTEM

O. Polivoda, A. Rudakova, N. Sarafannikova
Kherson National Technical University

Key words:	ABSTRACT
Model Adaptive control Exponential smoothing Irrigation system	The possibility of applying the exponential smoothing method for adaptive control of irrigation system to form a watering mode in water distribution operative control with the dynamics forecast of soil moisture is analyzed.
Article history:	
Received 18.10.2012 Received in revised form 01.11.2012 Accepted 20.11.2012	
Corresponding author:	
O. Polivoda A. Rudakova N. Sarafannikova E-mail: pov81@ukr.net, Rudik5a@rambler.ru, Natyta161079@yandex.ua	

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ЕКСПОНЕНЦІАЛЬНОГО ЗГЛАДЖУВАННЯ ДЛЯ АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ІРИГАЦІЙНОЮ СИСТЕМОЮ

О.В. Поливода, Г.В. Рудакова, Н.В. Сарафаннікова
Херсонський національний технічний університет

Проаналізована можливість застосування методу експоненціального згладжування для адаптивного управління іригаційною системою, з метою формування режимів поливу при оперативному управлінні водорозподілом з урахуванням прогнозу динаміки вологості ґрунту.

Ключові слова: модель, адаптивне управління, експоненціальне згладжування, іригаційна система.

Іригаційні системи широко використовуються для подачі води на сільськогосподарські угіддя в посушливих регіонах. Метою оперативного управління іригаційною системою є підтримка оптимального режиму зволоження ґрунту, що забезпечує максимальну врожайність сільськогосподарських культур. Синтез управління повинен здійснюватися на основі аналізу динаміки вологості ґрунту в умовах невизначеності щодо складу ґрунтів, об'ємів випадкових опадів, способу розподілу зрошувальних вод і водоспоживання вирощуваних культур, що вимагає застосування принципів адаптивного управління.

АВТОМАТИЗАЦІЯ

Для моделювання динаміки вологості в орному шарі прийнято використовувати рівняння Дарсі, що описує процеси фільтрації води в ґрунті [1]:

$$\frac{\partial w}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[k(w) \frac{\partial \psi(w)}{\partial z} + k(w) \right] - I_w,$$

де w — об'ємна вологість ґрунту, I_w — об'єм води, що видаляється з одиниці об'єму ґрунту в одиницю часу (наприклад, гідратація, споживання води рослинами і ін.), $k(w)$ — функція вологопровідності ґрунту, $\psi(w)$ — водний потенціал ґрунту, z — просторова координата, що відповідає глибині орного шару.

Застосування методу кінцевих різниць дозволяє отримати дискретизовану модель динаміки розподілу води в орному шарі, придатну для аналізу вологості ґрунту на будь-якій глибині [2]:

$$\begin{cases} \frac{dw}{dt} = f(w) + b(w)u + q, \\ y = Cw, \end{cases}$$

де $w = (w_0, w_1, \dots, w_k, \dots, w_N)^T$ — вектор стану (значень вологості ґрунту по глибині); $f(w)$ і $b(w)$ — безперервні функції, залежні від елементів вектора стану, що формуються на основі гідрофізичних характеристик ґрунту; $q = (q_0 -TR(w_1) \dots -TR(w_{N-1}) q_N)^T$ — вектор зовнішніх дій, що включає інтенсивності опадів q_0 , водоспоживання культур по шарах $TR(w_i)$, $i = \overline{1, N-1}$, а також стікання води в підорний шар q_N ; C — матриця, що формується згідно структури системи вимірювання вологості; u — вектор управління, сформований з урахуванням типу поливної системи; y — вектор виходу, що представляє доступні для вимірювання значення вологості ґрунту.

Після лінеаризації рівняння (2) можна представити у вигляді

$$\begin{cases} \hat{w} = A\hat{w} + B\hat{u} + q, \\ y = C\hat{w}, \end{cases}$$

де $\hat{w} = w - w_s$ і $\hat{u} = u - u_s$ прирости щодо деякого сталого стану $w_s = (w_{0s}, \dots, w_{Ns})$ і заданих управлінь u_s відповідно; A , B і q — матриці, що мають постійну структуру, значення яких повинні періодично коректуватися залежно від умов функціонування системи.

При розробці і реалізації систем адаптивного управління застосування моделі виду (2) викликає обчислювальні складнощі пов'язані з аналізом великої кількості розв'язків рівняння Ріккати. Одним з шляхів спрощення рішення задачі оптимального управління є використання лінеаризованої моделі виду (3) і застосування методу експоненціального згладжування [3].

Метою досліджень є аналіз можливості застосування методу експоненціального згладжування для адаптивного управління іригаційною системою, що дозволить здійснювати формування режимів поливу при оперативному управлінні водорозподілом з урахуванням прогнозу динаміки вологості ґрунту.

В іригаційних системах бажаний рух системи $y(t)$ визначається по заданих графіках оптимальної вологості для конкретних сільгосп культур за весь вегетаційний період. Приклад графіка оптимальної вологості і допустимих діапазонів ΔW_i приведений на рис. 1.

Необхідний рух системи можна апроксимувати як рух об'єкту першого порядку, який описується рівнянням

$$\dot{y} + a_1 y = b_0 u,$$

де параметри a_1 і b_0 невідомі, вихід y і управління u — вимірювані величини. Для цього весь вегетаційний період розбивається на N інтервалів, в яких досліджувану траєкторію можна представити функціями виду

$$y_i^*(t) = a_i + b_i \cdot e^{-a_i t}, \quad i = \overline{1, N} \quad (5)$$

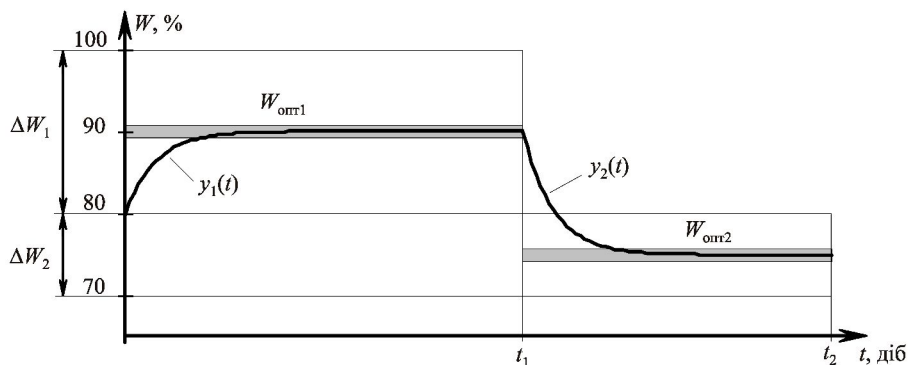


Рис. 1. Типовий графік оптимальної вологості

Функцію оптимальної вологості, що задається, можна записати як

$$y^*(t) = \sum_{i=1}^N y_i^*(t-t_i) \cdot 1(t-t_i), \quad (6)$$

де t_i — моменти зміни режиму вологості, $1(t-t_i)$ — одинична ступінчаста функція.

Коефіцієнти a_i , b_i і a_i визначаються для кожного інтервалу на основі реальних графіків оптимальної вологості. Бажаний рух описуватиметься рівнянням (5), якщо рівняння основного контура за відсутності зовнішнього впливу буде мати вигляд

$$\Delta \dot{y} + \alpha \Delta y = 0, \text{ де } \Delta y_i = y_i(t) - y_i^*(t). \quad (7)$$

З метою забезпечення заданої траєкторії руху алгоритм управління основного контура зазвичай формується у вигляді [3]

$$u = k \Delta y. \quad (8)$$

Підстановка рівняння (7) в рівняння об'єкту (4) дозволяє визначити коефіцієнт підсилення k як

$$k = -\frac{\alpha - a_1}{b_0}. \quad (9)$$

Оскільки параметри a_1 і b_0 невідомі, можна скористатися їх оцінками \hat{a}_1 і \hat{b}_0 . Тоді алгоритм управління прийме вигляд

$$u = -\frac{\alpha - \hat{a}_1}{\hat{b}_0} \Delta y. \quad (10)$$

Оцінки невідомих параметрів a_1 і b_0 можна визначити за допомогою градієнтного алгоритму ідентифікації на основі ідентифікаційної моделі в лінійній параметричній формі $\Delta y = W a$, де $W = \begin{pmatrix} \Delta \tilde{y} & \tilde{u} \end{pmatrix}$ — сигнальна матриця, $a = (\lambda - a_1 \quad b_0)^T$ — вектор невідомих параметрів [3]. Для цього можна скористатися співвідношеннями:

$$\begin{pmatrix} -\hat{a}_1 \\ \hat{b}_0 \end{pmatrix} = -\gamma \begin{pmatrix} \Delta \tilde{y} \\ \tilde{u} \end{pmatrix} e_n, \text{ або } \hat{a}_1 = \gamma \Delta \tilde{y} e_n, \hat{b}_0 = -\gamma \tilde{u} e_n, \quad (11)$$

де γ — коефіцієнт підсилення; $\Delta \tilde{y} = \frac{1}{p+\lambda} \Delta y$ і $\tilde{u} = \frac{1}{p+\lambda} u$ — результат пропускання змінних Δy і u відповідно через фільтр з передаточною функцією $1/(p+\lambda)$; e_n — прогнозована похибка, яку можна визначити як

$$e_n = \Delta\tilde{y}\lambda - \Delta\tilde{y}\hat{a}_1 + \tilde{u}\hat{b}_0 - \Delta y. \quad (12)$$

Структурна схема моделі системи управління з експоненціальним згладжуванням згідно рівнянь (7) — (12) приведена на рис. 2.

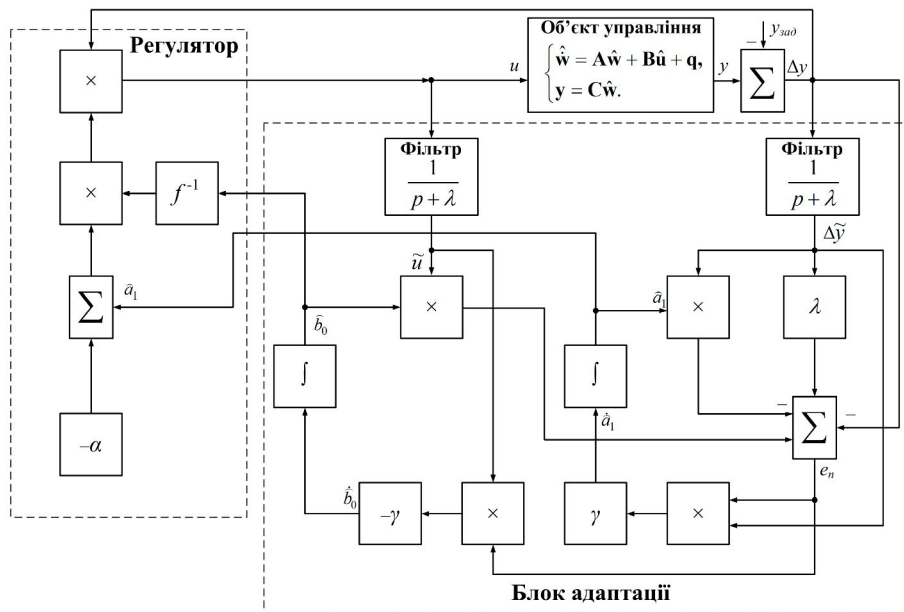


Рис. 2. Структура системи з експоненціальним згладжуванням

Моделювання зміни рівня вологості проводилося для червоно-коричневого суглинного ґрунту при вирощуванні буряків, оптимальна вологість для яких складає: з 1 по 80 день — $W_{\text{опт1}} = 90 \pm 10 \%$; з 80 по 160 день — $W_{\text{опт2}} = 75 \pm 5 \%$.

Результати моделювання при $y_1^*(t) = 90 - 10,154e^{-0,147t}$ і $y_2^*(t - 80) = 75 + 10,154e^{-0,147(t-80)} \times 1(t - 80)$ наведено на рис. 3.

Вихід графіків за межі допустимих діапазонів ΔW_t у момент зміни режиму ($t = 80$ діб) можна усунути шляхом здійснення випереджувального управління, інтервал якого Δt можна визначити за результатами моделювання рівня вологості ґрунту протягом всього вегетаційного періоду. Згідно рис. За Δt складе три доби.

Ефективність управління істотно залежить від підбору значень коефіцієнта підсилення γ і параметра фільтру λ , тому був проведений аналіз збіжності алгоритму ідентифікації і якісних показників перехідних процесів при управлінні з експоненціальним згладжуванням залежно від γ і λ .

Коефіцієнт підсилення γ сильно впливає на характер збіжності алгоритму ідентифікації при визначенні \hat{a}_1 і \hat{b}_0 . Результати моделювання наведені на рис. 4.

Як показують дослідження, на деякому малому інтервалі збільшення коефіцієнта підсилення γ може привести до збільшення швидкості збіжності. Поза вказаним інтервалом подальше збільшення цього коефіцієнта може привести до коливаний і повільнішої збіжності (рис. 4. в, г).

Від вибору параметра фільтру λ залежить поведінка системи в установлених і перехідних процесах відпрацьовування заданого впливу. Із збільшенням λ зростає час регулювання, запізнювання і розгону.

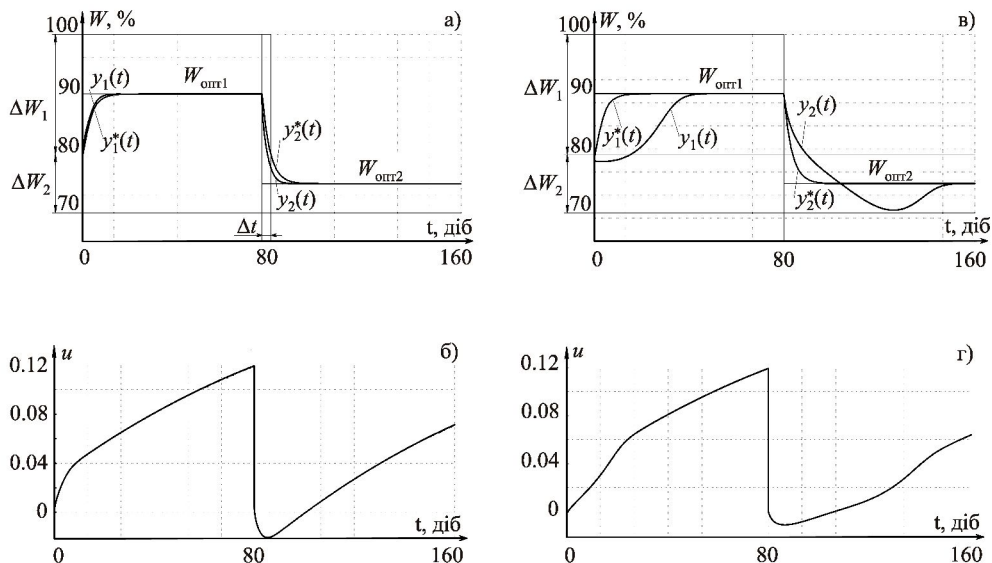


Рис. 3. Результати моделювання рівня вологості і управління з коефіцієнтами настройки:
 а) — б) $\lambda = 0,1, \gamma = 10$; в) — г) $\lambda = 1, \gamma = 20$

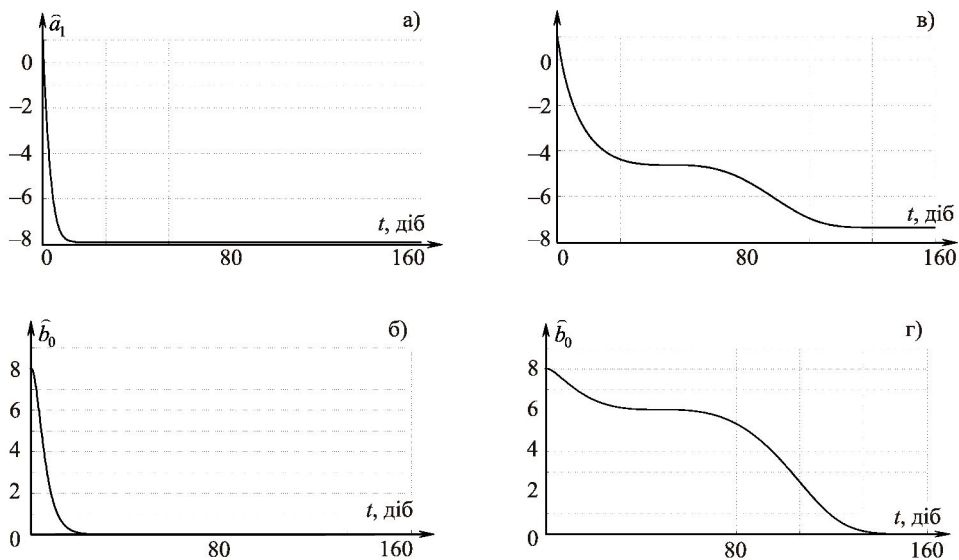


Рис. 4. Результати моделювання оцінок \hat{a}_1 і \hat{b}_0 при коефіцієнтах настройки:
 а) — б) $\lambda = 0,1, \gamma = 10$; в) — г) $\lambda = 1, \gamma = 20$

Аналіз результатів моделювання залежності показників якості регулювання від настройок коефіцієнтів λ і γ показав, що оптимальне значення параметра фільтру $\lambda^* \in [0,1; 0,3]$, а коефіцієнта підсилення $\gamma^* \in [10, 15]$.

Висновки

Методи експоненціального згладжування дозволяють синтезувати управління системою водополиву, траєкторія руху якої зводиться до заданої. Для використання комп'ютеризованих систем управління процесом водорозподілу в іригаційних системах розглянутий метод адаптивного управління з експоненціальним згладжуванням необхідно представити в дискретній формі.

Література

1. Рыжова И.М. Математическое моделирование почвенных процессов. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. — 82 с.
2. Поливода О.В. Динамическая модель распределения влаги в пахотном слое / О.В. Поливода, Н.И. Рыженко, А.В. Рудакова // Вестник Херсонского национального технического университета. — 2010.—№3(39). — С. 374 – 380.
3. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Т.2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы: Учеб. пособие. — М.:ФИЗМАТЛИТ, 2004.— 464 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОГО СГЛАЖИВАНИЯ ДЛЯ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ИРРИГАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ

О.В. Поливода, А.В. Рудакова, Н.В. Сарафанникова
Херсонский национальный технический университет

Проанализирована возможность применения метода экспоненциального сглаживания для адаптивного управления ирригационной системой, с целью формирования режимов полива при оперативном управлении водораспределением с учетом прогноза динамики влажности почвы.

Ключевые слова: модель, адаптивное управление, экспоненциальное сглаживание, ирригационная система.

AUTOCORRECTION OF MANAGEMENT SYSTEM PARAMETERS BASED ON STAGE REGULATORS WITH INTERNAL OBJECT MODEL

A. Stepanets

National Technical University of Ukraine «KPI»

Key words: Cascade SAR Regulation Autocorrection	ABSTRACT Control system with internal model controls for quasi-static objects is represented. System makes autotune its parameters by analysis of external representative process signal.
Article history: Received 20.11.2012 Received in revised form 01.12.2012 Accepted 18.12.2012	An approach to the creation of adaptive cruise control is developed on the basis of internal controls with the model. This let us get close to the aperiodic transients with less than typical structures of the integral indicator of quality in the steady state operation of the equipment. Provide automatic system parameters when changing the through suitable parameters of the object to control the states of the boiler
Corresponding author: A. Stepanets E-mail: npnuht@ukr.net	

АВТОКОРЕКЦІЯ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ НА БАЗІ КАСКАДА РЕГУЛЯТОРІВ З ВНУТРІШНЬОЮ МОДЕЛЛЮ ОБ'ЄКТА

О.В. Степанець

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

Запропоновано систему автоматичного керування квазістаціонарними об'єктами, побудовану на регуляторах з внутрішньою моделлю об'єкта керування. Система автоматично коректує власні параметри налаштування на основі аналізу зовнішнього репрезентативного сигналу від технологічного процесу.

Ключові слова: каскадна САР, регулювання, автокорекція.

Велика кількість промислових об'єктів керування — складні технологічні системи. У них велика кількість взаємопов'язаних параметрів, контрольованих та неконтрольованих збурень, можливі значні запізнення в інформаційних каналах та змінні режими роботи. Все це впливає на якість роботи устаткування. І якщо невеликі відхилення від номінального режиму можуть бути скомпенсовані роботою автоматики, то перехід на інший режим вже вимагає втручання оператора для запобігання аварійної ситуації. Тому системи автоматичного регулювання (САР) повинні враховувати ці особливості установок, щоб забезпечити ефективну роботу обладнання із дотриманням вимог безпеки, економічності та екологічності.

Для забезпечення працездатності у таких умовах системи автоматичного керування повинні мати адаптивні властивості [0]. Очевидно, що чим прозоріший зв'язок між фундаментом побудови системи — моделлю підконтрольного об'єкта, та параметрами регуляторів, тим зручніше та ефективніше можна надати системі здатності до самоко-

АВТОМАТИЗАЦІЯ

рекції. В ідеалі найкраще було б мати пряму відповідність між параметрами моделі та структурою і значеннями параметрів регуляторів. До цього наближається система керування, побудована на регуляторах з внутрішньою моделлю (1). Регулятор $W_p(s)$ містить у явному вигляді структурні елементи та параметри моделі об'єкта $W_{\text{ОБМ}^+}(s)$ (які можуть бути обернені, тобто модель за виключенням транспортного запізнення) $[0, 0]$, що виключає проміжні перетворення «об'єкт — регулятор». При цьому зберігаються переваги керування зі зворотним зв'язком.

$$W_p(s) = W_{\Phi}(s) \cdot W_{\text{ОБМ}^+}^{-1}(s) \quad (1)$$

Додатково регулятор містить елемент $W_{\Phi}(s)$ у вигляді інерційної ланки, стала часу якої впливає на компроміс між чутливістю системи та показниками якості її роботи.

Якщо якість функціонування системи регулювання визнається незадовільною, то ускладнюють або алгоритм функціонування регулятора, або інформаційну структуру системи. Наприклад, у практиці регулювання теплоенергетичних процесів йдуть шляхом введення додаткових інформаційних каналів, що характеризують зміну поточного стану об'єкта більш оперативно, ніж керована величина. У цьому випадку об'єкт описується двома складовими: малоінерційною, або випереджаючою, $W_{\text{ВИП}}(s)$ та інерційною $W_{\text{ІН}}(s)$. Такі системи забезпечують високі показники якості в режимі роботи, на який запроєктовані, однак зміна об'єкта керування через зовнішні умови (навантаження, характеристики палива чи робочого середовища тощо) спроможні зашкодити ефективному протіканню технологічного процесу. Цю проблему можна вирішити, якщо об'єкт дозволяє виділити окремий інформаційний сигнал N , який характеризує поточний режим роботи об'єкта. Тоді буде знайдена відповідність між параметрами моделі об'єкта, а, отже, і налаштуваннями регуляторів, а структурну схему результатуючої САР можна зобразити, як на рис. 1. На рисунку наведена каскадна САР з двома регуляторами з внутрішньою моделлю [0], причому у внутрішньому контурі використовується регулятор з двома степенями свободи [0].

На рис. 1. Прийняті наступні позначення: $y_{\text{зад}}(t)$ — сигнал завдання для АСР; $u(t)$ — керуючий сигнал від регулятора; $v(t)$ — сигнал зовнішнього збурення; $y_1(t)$ — вихідний сигнал об'єкта керування; $W_p(s)$ — передавальна функція регулятора; $W_{\Phi}(s)$ — передавальна функція фільтра регулятора; $W_{PK}(s)$ — передавальна функція компенсатора збурень. Індекс «1» відповідає зовнішньому контуру керування, індекси «2» та «ВИП» — внутрішньому; індекс «м» означає модель об'єкта.

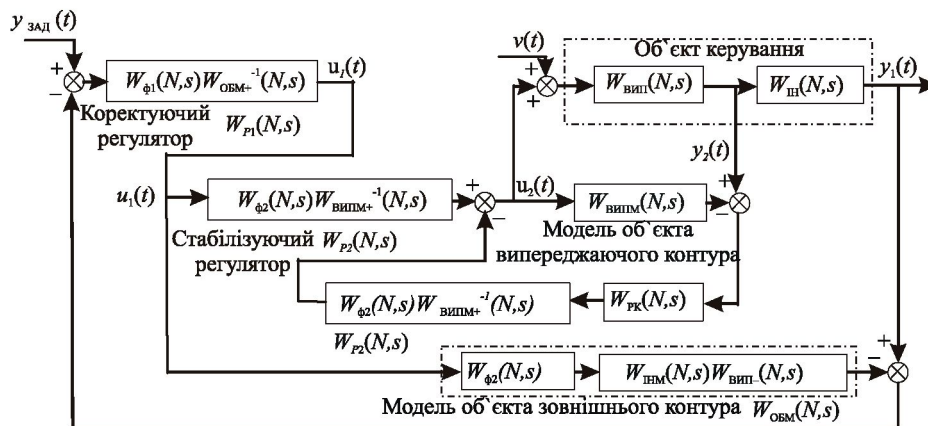


Рис. 1. Структурна схема каскадної САР

АВТОМАТИЗАЦІЯ

Розглянемо систему з автокорекцією на прикладі системи автоматичного керування (САК) температурою первинної пари прямооточного котлоагрегата. Для цього об'єкта характерні всі перераховані вище особливості, які утруднюють використання типових законів керування [0], але при цьому можна виділити допоміжний технологічний сигнал, що відображає поточний режим роботи об'єкта. Цим сигналом є навантаження N , яке для прямооточних котлоагрегатів визначається за миттєвою витратою живильної води.

Використання автокорекції під час нормальної експлуатації обладнання передусе процедура ідентифікації параметрів моделі об'єкта, проведена для ключових режимів роботи. Структура моделі визначається з апіорних відомостей про динаміку об'єкта. Так, для контуру керування температурою гострої пари моделі випереджаючої частини та об'єкта в цілому представляються як послідовність інерційної ланки другого порядку та ланки транспортного запізнення [0]. Вибір методу ідентифікації залежить від можливостей апаратно-програмної платформи системи керування і може включати як поширені методи ідентифікації по кривій відклику на тестове збурення (наприклад, метод площин), чи інші способи визначити параметри відомої структури моделі.

Результати ідентифікації, що пройшли процедуру верифікації, заносяться до матриці режимів $\bar{p} = [p_{ij}]$, де p_{ij} — i -й параметр системи на j -ому режимі. Таким чином накопичується інформація про динаміку об'єкта у ключових режимах роботи. Процедура ідентифікації виконується під час пуско-налагоджувальних робіт при вводі об'єкта в експлуатацію чи після ремонту, та повинна періодично повторюватися через відхилення параметрів об'єкта з плином часу.

Після ідентифікації виконується однопараметрична оптимізація роботи замкненої системи на заданий показник якості (2)

$$I = f(y_i(t)) \rightarrow \min_{\lambda_i}, i = 2, \quad (2)$$

де, λ_i — стала фільтру регулятора.

Оптимізація виконується двічі — для внутрішнього контуру при вимкненому головному регуляторі та для системи в цілому. Метод оптимізації обирається з досвіду людини-інтегратора системи.

Під час експлуатації системи залежно від поточного навантаження N система автоматично визначатиме оптимальні за показником I параметри налаштувань системи визначатимуться за законом:

$$p_k(N) = \sum_{i=0}^n p_{ki} \cdot \prod_{\substack{j=0 \\ j \neq i}}^n \frac{N - N_j}{N_i - N_j}, \quad (3)$$

де $p_{ki} = p_k(N_i)$, $p_k(N_i) \in [p_{k \min}; p_{k \max}]$, $N_i \in [N]$, $i = 1 \dots n$, k — номер параметра, n — кількість ідентифікованих режимів роботи.

Результат моделювання по експериментальним даним з Трипільської ГРЕС для котлоагрегата ТПП-210А показують (рис. 2), що використання каскадної САК з регуляторами з внутрішньою моделлю зменшує значення інтегрального квадратичного показника якості роботи до 60 % у порівнянні з типовими структурами. Налаштування типових структур виконувалось методом оптимального параметричного синтезу на середньоквадратичне відхилення для кожного розглянутого режиму роботи окремо. Перехідні процеси приведені до одиничного ступінчатого збурення.

Вагомим фактором при виборі системи керування описаного типу є відсутність спеціальних вимог до програмно-апаратного забезпечення засобів автоматизації. Систему можна реалізувати на переважній більшості промислових програмованих контролерів, у тому числі на вже встановлених на об'єктах, що потенційно може зменшити витрати на впровадження.

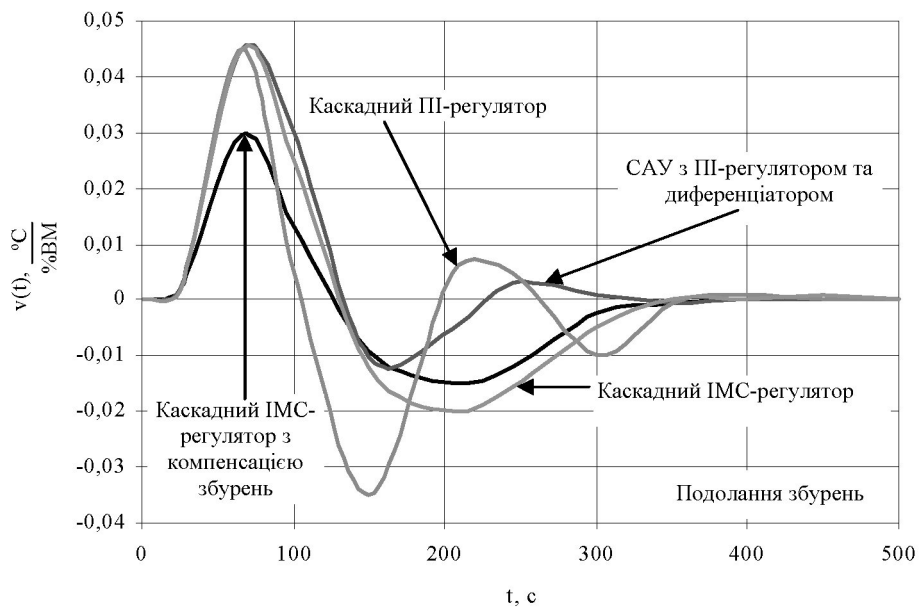
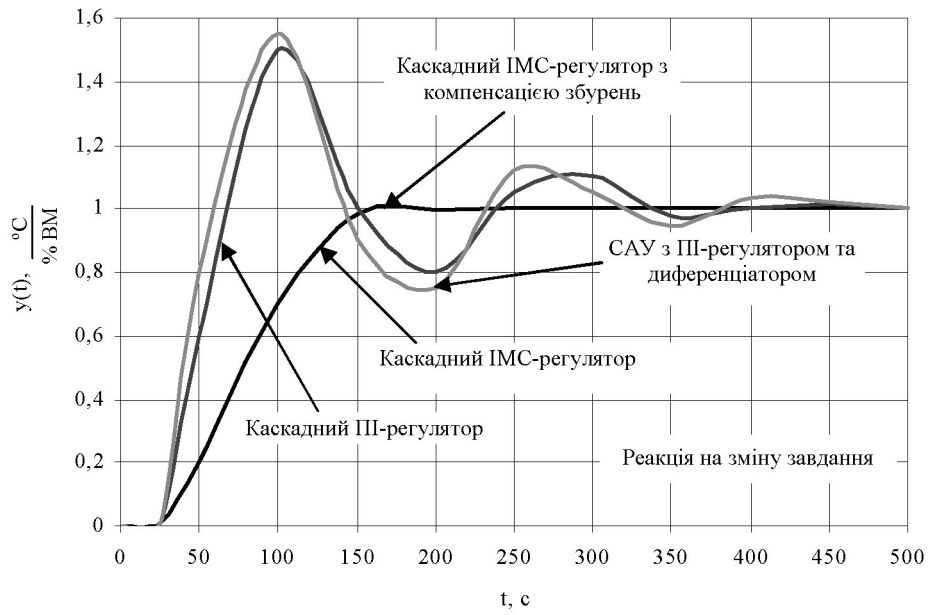


Рис. 2. Перехідні процеси у САК температурою первинної пари при номінальному навантаженні котлоагрегата

Висновки

Запропоновано підхід до створення адаптивних систем автоматичного керування на базі регуляторів з внутрішньою моделлю, який дозволяє отримати близькі до аперіодичних перехідні процеси з меншими у порівнянні з типовими структурами значеннями інтегрального показника якості роботи у стаціонарних режимах функціонування обладнання, та забезпечує автокорекцію параметрів системи при зміні режиму роботи за рахунок використання відповідності параметрів об'єкта керування режимам роботи котлоагрегата.

Література

1. *Brosilow, C.* Techniques of Model-Based Control [Текст] / С. Brosilow, В. Joseph. — USA : Prentice Hall, 2002. — 704 p.
2. *Leva, A.* Hands-on PID autotuning: a guide to better utilization [Електронний ресурс] / Leva, A., Cox С., Ruano А. — IFAC Professional Brief. — Режим доступа \www/ URL: <http://www.ifac-control.org/publications/list-of-professional-briefs> — 14.10.2012 p. — Загол. з екрану.
3. *Плетнев Г. П.* Автоматизированное управление объектами тепловых электростанций [Текст] / Плетнёв Г. П. — М. : Энергоатомиздат, 1981. — 368 с.
4. *Ротач В.Я.* Теория автоматического управления: соответствуют ли её основные положения действительности? [Текст] / В. Я. Ротач // Промышленные АСУ и Контроллеры. — 2007. — №3. — С. 1 – 5.
5. *Серов Е.П.* Динамика парогенераторов [Текст] / Е. П. Серов, Б.П. Корольков. — М.: Энергоиздат, 1981. — 408 с.
6. *Степанець О.В.* Регулювання теплового навантаження котлоагрегата на основі оцінки моделі об'єкта [Текст] / О.В. Степанець, А.П. Мовчан // Восточно-Европейский журнал передових технологий. — 2011. — №4/8(52). — С. 42 – 45

**АВТОКОРРЕКЦИЯ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ НА БАЗЕ КАСКАДА РЕГУЛЯТОРОВ
С ВНУТРЕННЕЙ МОДЕЛЬЮ ОБЪЕКТА**

А.В. Степанец

Національний технічний університет України «КПІ»

Предложена система автоматического управления квазистационарными объектами, построенная на регуляторах с внутренней моделью объекта управления. Система автоматически корректирует собственные параметры настройки за счет анализа внешнего репрезентативного сигнала от технологического процесса.

Ключевые слова: каскадная САР, регулирование, автокоррекция.

ONTOLOGICAL COMPONENTS OF MANAGER DECISION-MAKING SUPPORT

Y. Chaplinsky

Institute of Cybernetics of V. Glushkov NAS of Ukraine

Key words:

Decision-making
Intelligence system
Knowledge
Ontology

ABSTRACT

The article deals with the topicality of ontology using to describe the decision-making process, the set of ontology of the description of tasks and appropriated decision-making process and the main characteristics of the ontological components of decision making.

Article history:

Received 20.10.2012
Received in revised form
30.11.2012
Accepted 20.12.2012

Corresponding author:

Y. Chaplinsky
E-mail:
cyuriy60@hotmail.com

ОНТОЛОГІЧНІ СКЛАДОВІ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

Ю.П. Чаплінський

Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України

Показана актуальність використання онтологій до опису процесу прийняття рішень. Розглянута множина онтологій, що реалізує опис задач прийняття рішень та процес їх розв'язання. Представлено основні характеристики онтологічних складових прийняття рішень.

Ключові слова: *Прийняття рішень, інтелектуальна система, знання, онтологія.*

Стійкою тенденцією розвитку сучасних процесів, які реалізуються в сфері діяльності людини (соціальної, економічної, наукової, освітньої, технологічної), стає ускладнення задач, які доводиться розв'язувати на різних рівнях управління. Діяльність як окремих людей, так і систем зараз все більшою мірою залежить від використання ними знань як одного з найцінніших ресурсів.

Тому дуже актуальною є задача підтримки прийняття рішень в проблемних ситуаціях з використанням інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень (СППР), розробленої на принципах інженерії знань для сукупності певних проблемних областей. Оскільки знання в складних предметних областях дуже швидко змінюються або застарівають, з'являються нові задачі та нові методи розв'язання, то при створенні та використанні СППР необхідно мати розвинені засоби для управління та використання знань. Вибір раціонального способу представлення знань про задачі та сам процес прийняття рішень є однією з головних проблем побудови будь-якої інтелектуальної системи.

В рамках цього напрямку необхідно розв'язувати задачі, що пов'язані з формалізацією та структурізацією характерних ознак знань за допомогою спеціально розроблених моделей представлення відповідних знань. Одним з засобів реалізації такого підходу до представлення знань є онтологія.

ОНТОЛОГІЧНІ СКЛАДОВІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Будемо розуміти під підтримкою прийняття рішень інтелектуальну комп'ютерну технологію посилення можливостей людини, що приймає рішення (ЛПР), в процесі спостереження за станом предметної області, діагностики проблемних ситуацій та цілей дій, планування дій та генерацію способів їх реалізації, формування раціональних варіантів рішень з використанням експертних знань та методів обробки даних, моделювання та оптимізації.

Під предметною областю розуміють фрагмент реальної (віртуальною) дійсності, що представляється деякою сукупністю сутностей, що належать йому. Як правило, задачі прийняття рішень за дисциплінарною ознакою формулюються як монодисциплінарні (всередині окремої наукової дисципліни або прикладної області) або як багатодисциплінарні (на стику двох та більше дисциплін або областей). Тому будемо розглядати проблемну область прийняття рішень як множину предметних областей та задач, що розв'язуються в них. При цьому прийняття рішень будемо описувати через три виміри (світи) розуміння процесу прийняття рішень: світ 1: реальний світ (прикладний світ), світ 2: формальний світ (формальні моделі, методи, алгоритми тощо) та світ 3: світ програмного забезпечення (програмні засоби, платформи тощо).

При реалізації прийняття рішень в розрізі моделей реалізується ефект тріади (рис. 1): за допомоги сприйняття та концептуалізації побудувати модель прикладної області (модель представляється з точки зору опису (об'єкти, процеси, відношення, властивості та характеристики) та з точки зору діяльності (визначення процесів, побудова концептуальної моделі)) і, за допомоги знаків або мови, зробити формалізацію відносин (вплив, регулювання, управління) та створити формалізовану модель, наприклад, символічну модель (модель представляється з точки зору опису, як математична модель, та з точки зору діяльності через визначення структури моделі, оцінку параметрів, достовірні властивості та характеристики). Зв'язок між формальною моделлю та моделлю програмного забезпечення (модель обчислювань, програмні модулі та визначення програмної концепції, узгодження програмних модулів) визначає методи та алгоритми, які необхідні для розв'язання формальної системи.



Рис. 1. Взаємодія моделей розгляду в процесі прийняття рішень

Для опису розв'язання задач в рамках такого процесу прийняття рішень будемо використовувати онтологію [1], як засіб явного представлення розуміння процесів прийняття рішень. Під онтологією будемо розуміти систему, що описує структуру певної проблемної області, і що складається з множини класів понять, зв'язаних відношеннями, їх визначень та аксіом, що задають обмеження на інтерпретацію цих понять в рамках даної проблемної області [2].

При цьому онтології дозволяють представити прийняття рішень, включаючи складові та взаємозв'язки між елементами процесу прийняття рішень, та використовуються при формуванні та виборі рішень і для специфікації горизонтальних/вертикальних зв'язків між задачами, моделями, методами, реалізаціями та різними шарами прийняття рішень. Для цього знання розглядаються в розрізі знань, що описують контекст, та знань, що описують контент.

Таким чином для представлення задач прийняття рішень та процесу прийняття рішень будемо використовувати взаємопов'язану множину онтологій, що представляє собою багаторівневу асоціативну структуру вигляду:

$$O = \langle O_{meta}, O_{core}, O_{ctx}, \{O_{DM}\}, O_R, O_{user}, Inf \rangle$$

де O_{meta} — мета-онтологія; O_{core} — базова онтологія; O_{ctx} — контекстна онтологія; $\{O_{DM}\}$ — множина онтологій представлення процесу прийняття рішень, що включає представлення задач предметної області, онтологій предметно-формального та формального представлення та реалізацій цього процесу; O_R — онтологія реалізацій, що включає опис програмного забезпечення для підтримки прийняття рішень; O_{user} — онтологія представлення користувача та взаємодії з ним; Inf — модель машини виводу, що асоціюється з множиною онтологій O .

Сутностями метаонтології є такі поняття, як об'єкт, атрибут, значення, відношення і т.п. Така онтологія розглядається як інтегруюча компонента, що базується на моделі Захмана, яка представляється, наприклад, через відповіді на наступні питання: що (опис об'єктів, компонентів тощо); хто (опис користувачів, ролей, компонентів); де (опис місця використання, зберігання); як (опис дій); коли (опис часу); чому (опис причин).

Мета базової онтології полягає в тому, щоб забезпечити ключові поняття та конструкції для того, щоб визначити, зрозуміти, структурувати та представити основні принципи області прийняття рішень, в рамках якої функціонує СППР. Це включає множину онтологій, в кожній з яких є своя власна мета та роль в базовій онтології: загальна онтологія, онтологія опису, онтологія визначення та посилань, онтологія мов представлення, онтологія стану та подій, проблемна онтологія та онтологія абстракції. В рамках даної онтології можлива конкретизація понять та визначення їх семантичних значень, що дозволяє представлення прийняття рішень з точки зору станів, змін стану та подій або з точки зору стану задачі, поведінки задачі та розв'язання задачі. Також визначаються поняття та конструкції для класифікації, узагальнення, агрегації та групування.

Контекстна система допомагає розпізнати, зрозуміти та представити відповідні явища як контексти та в межах контекстів. Серед контекстних онтологій розглядаються наступні онтології: онтологія контексту, онтологія шарів та онтологія точок зору. Онтологія контексту визначає наступні контекстні області: мети/результату, актора, процесу/дії, об'єкту, середовища, можливостей, засобів, представлення, розташування та часу. Онтологія шарів підтримує структуру прийняття рішень та описує відношення на рівні складових прийняття рішень та їх реалізацію на рівнях: проблема, модель, метод та розгляду в рамках системи результатів, системи об'єктів, системи використання та системи управління. Онтологія точок зору підтримує системну, концептуальну, функціональну, інформаційну та реалізаційну точки зору розгляду конкретного представлення процесу прийняття рішень в СППР.

Множина онтологій представлення процесу прийняття рішень розглядається як компонента роботи з конкретною проблемною областю та являється шаблоном для побудови динамічної компоненти бази знань, що змінюється при переході від одної конкретної задачі

до іншої. Такі онтології включають представлення задачі в прикладній проблемній області (формулювання проблеми, визначення моделі проблеми, визначення методу розв'язання), предметно-формального та формального представлення (перетворення моделей в формальний та канонічний запис, визначення методу та алгоритму розв'язання) та представлення реалізацій цього процесу (перетворення з врахуванням вимог програмної реалізації та вимог користувача). Це дозволяє описати та використати підходи та засоби для формування рішень на основі даних (сховища даних, аналітична обробка даних (OLAP), інтелектуальна обробка даних (Data Mining)), формування рішень на основі логічних моделей та правил (прийняття рішень на продукційних моделях, семантичних мережах і т.д.), формування рішень на основі математичних моделей (оптимізація через використання аналітичних формул, оптимізація через алгоритми, оптимізація вибору з множини альтернатив і т.д.), формування рішень на основі типових рішень або прецедентів (типові рішення та моделі, прецеденти проблемних ситуацій).

Онтологія реалізацій, що включає опис програмного забезпечення для підтримки прийняття рішень: функціональний, поведінковий, організаційний та інформаційний. При цьому опис ґрунтується на функціональних (те, що робить програмне забезпечення) та нефункціональних вимогах (обмеження використання) [3].

Онтологія представлення користувача та взаємодії з ним реалізує формування моделі сценарію та компонентів діалогу (автоматично або автоматизовано). Стани діалогу та умови переходів описуються в термінах інтерфейсних елементів моделі представлення. Онтологія абстрактного представлення описує представлення інтерфейсу в термінах абстрактного інтерфейсу користувача, незалежного від середовища виконання та типів вхідних/вихідних даних інтерфейсу. Онтологія конкретного представлення реалізує формування кінцевого представлення діалогу як типового, так і динамічного в залежності від ролі/компетентності користувача, вимог конкретної проблеми, вимог платформи тощо.

Висновки

Запропоноване онтологічне представлення було покладене в основу реалізації інтегрованого інформаційного середовища в рамках Українсько-Індійського проекту «Інтернет-орієнтована інтегрована система підтримки прийняття рішень фермерами».

Література

1. *Guriano N.* Understanding, Building, and Using Ontologies / A Commentary to «Using Explicit Ontologies in KBS Development» // International Journal of Human and Computer Studies. — 1997. — V. 46. — № 2/3. — P. 293 – 310.
2. *Staab S., Studer R., Schurr H.-P., Sure Y.* Knowledge Processes and Ontologies // IEEE Intelligent Systems. — 2001. — V. 16. — № 1. — P. 26 – 34.
3. *M. Glinz* . Rethinking the Notion of Non-Functional Requirements. Proc. Third World Congress for Software Quality — Munich, Germany — 2005. — Vol. II. — P. 55 – 64.

ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Ю.П. Чаплинский

Институт кибернетики имени В.М. Глушкова НАН Украины

Показана актуальность использования онтологий для описания процесса принятия решений. Рассмотрено множество онтологий, представляющих описание задач принятия решений и процесса их решения. Представлены основные характеристики онтологических составляющих принятия решений.

Ключевые слова: *принятие решений, интеллектуальная система, знания, онтология.*

**THE EFFECT OF MONOSUBSTRATES MOLAR RATIO
CONCENTRATIONS IN MIXTURE ON SYNTHESIS OF
'ACINETOBACTER CALCOACETICUS K-4
BIOSURFACTANTES**

I. Bilets, A. Konon, T. Pirog
National University of Food Technologies

Key words:	ABSTRACT
Surface active substances <i>Acinetobacter calcoaceticus</i> K-4 Intensification of biosynthesis Energy nonequivalent growth substrates Molar ratio	It was established that synthesis of surface-active substances depends on the molar ratio of monosubstrates under <i>Acinetobacter calcoaceticus</i> K-4 cultivation on mixture of energy excess (hexadecane) and energy deficient (glycerol, glucose, ethanol) substrates. Indexes of the production of the surface-active substances on mixture of hexadecane and ethanol, hexadecane and glucose, hexadecane and glycerol with molar ratio 1:1, 1:1, 1: 6 respectively increased by 1,3 – 4,8 times compared with bacteria's growth on energy deficient monosubstrates.
Article history: Received 20.12.2012 Received in revised form 15.01.2013 Accepted 18.01.2013	
Corresponding author:	
E-mail: npnuht@ukr.net	

**ВПЛИВ МОЛЯРНОГО СПІВВІДНОШЕННЯ
КОНЦЕНТРАЦІЙ МОНОСУБСТРАТІВ У СУМІШІ
НА СИНТЕЗ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН
'ACINETOBACTER CALCOACETICUS K-4**

І.В. Білець, А.Д. Конон, Т.П. Пирог
Національний університет харчових технологій

*Встановлено залежність синтезу поверхнево-активних речовин (ПАР) *Acinetobacter calcoaceticus* K-4 на суміші енергетично надлишкового (гексадекан) і енергетично дефіцитних (гліцерин, глюкоза, етанол) субстратів від молярного співвідношення їх концентрацій у суміші. Показники синтезу ПАР на суміші гексадекану й етанолу, гексадекану і глюкози, гексадекану і гліцерину у молярному співвідношенні 1:1, 1:1, 1:6 відповідно були в 1,3 – 4,8 разів вищими порівняно з культивуванням бактерій на відповідних енергетично дефіцитних моносубстратах.*

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

Одним із шляхів удосконалення технологій мікробного синтезу є використання суміші ростових субстратів для культивування продуцентів. Такий підхід дає змогу уникнути

непродуктивних витрат вуглецю та енергії, які мають місце за використання моносубстратів, а також підвищити ефективність трансформації вуглецю субстратів у вторинні метаболіти [3, 4].

У наших попередніх дослідженнях було встановлено можливість інтенсифікації синтезу метаболітів з поверхнево-активними та емульгуювальними властивостями за умов росту *Acinetobacter calcoaceticus* К-4 на суміші енергетично нерівноцінних субстратів (енергетично надлишкового гексадекану і енергетично дефіцитних гліцерину, глюкози, етанолу) [2]. У ході досліджень було показано залежність ефективності біосинтезу від природи джерела вуглецю в середовищі для одержання інокуляту та від концентрації субстратів у суміші. Проте варто зазначити, що синтез ПАР на змішаних субстратах може залежати не лише від загального вмісту моносубстратів, а й від молярного співвідношення їх концентрацій у суміші [5, 6].

У праці [6] показано, що синтез рамноліпідів *Pseudomonas aeruginosa* SP4 на пальмовій олії за внесення глюкози як допоміжного субстрату був найвищим за співвідношення концентрацій гідрофобного і гідрофільного джерел вуглецю 40:1. Подальше підвищення вмісту вуглецю у суміші не давало позитивного ефекту, більш того, за високих концентрацій глюкози інгібувала споживання гідрофобного субстрату. Інші дослідники [5] показали, що для синтезу софороліпідів оптимальним субстратом була суміш меляси (50 г/л) і соєвої олії (50 г/л). Проте це не дає підстав вважати оптимальним співвідношення концентрацій моносубстратів 1:1, оскільки за підвищення вмісту меляси до 100 і 150 г/л відповідно спостерігали зниження показників синтезу ПАР [5].

Аналогічне явище мало місце і в наших попередніх дослідженнях [2]. У міру підвищення концентрацій моносубстратів у суміші спостерігали зниження показників синтезу ПАР *A. calcoaceticus* К-4, хоча незалежно від концентрацій на змішаних субстратах умовна концентрація ПАР була в 1,3 – 4 рази вищою, ніж на відповідних моносубстратах.

Мета даної роботи — визначення оптимального для синтезу ПАР *A. calcoaceticus* К-4 молярного співвідношення концентрацій енергетично нерівноцінних моносубстратів у суміші.

Штам *A. calcoaceticus* К-4, ізолюваний нами із забруднених нафтою зразків ґрунту, 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): NaCl — 1,0; Na₂HPO₄ — 0,6; (NH₂)₂CO — 0,35; MgSO₄×7H₂O — 0,1; KH₂PO₄ — 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:

- суміш гексадекану (0,5 %, об'ємна частка) та гліцерину (0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7 %, об'ємна частка) у молярному співвідношенні 1:3; 1:4; 1:5; 1:6; 1:7 відповідно;
- суміш гексадекану (0,5 %, об'ємна частка) та глюкози (0,24; 0,48; 0,72; 1,2; 1,7 %, масова частка) у молярному співвідношенні 1:1; 1:2; 1:3; 1:5; 1:7 відповідно;
- суміш гексадекану (0,5 %, об'ємна частка) й етанолу (0,1; 0,23; 0,31; 0,4; 0,5; 0,54 %, об'ємна частка) у молярному співвідношенні 1:1; 1:3; 1:4; 1:5; 1:6,5; 1:7 відповідно;
- моносубстрати гексадекан, етанол, глюкоза, гліцерин в концентраціях, еквімолярних за вуглецем концентраціям відповідних змішаних субстратів.

Необхідного молярного співвідношення субстратів досягали, змінюючи концентрацію глюкози, етанолу, гліцерину за незмінної концентрації гексадекану.

Посівним матеріалом слугувала культура *A. calcoaceticus* К-4 з експоненційної фази росту, вирощена на рідкому середовищі наведеного вище складу. Джерелами вуглецю в середовищі для одержання інокуляту були моносубстрати гексадекан, гліцерин, етанол, глюкоза у концентрації 0,5 %, а також суміш глюкози і гексадекану; етанолу і гексадекану у концентрації 0,25 % кожного з субстратів. Для кожного з варіантів змішаного субстрату використовували інокулят, вирощений на середовищі з оптимальним джерелом вуглецю

[2]. 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 °С.

Показники росту і синтезу ПАР (біомаса, умовна концентрація ПАР — ПАР*, індекс емульгування E_{24} , %) визначали як описано у праці [1]. Для оцінки ефективності синтезу ПАР використовували також показники умовного виходу ПАР від біомаси та від субстрату. Умовний вихід ПАР по відношенню до біомаси визначали як відношення умовної концентрації ПАР до рівня біомаси та позначали ПАР*/г біомаси. Умовний вихід ПАР від субстрату визначали як відношення показника ПАР* до вмісту вуглецю в середовищі та позначали ПАР*/г С, де г С — це кількість вуглецю в змішаному або моносубстраті.

Оскільки у попередніх дослідженнях [2] показники синтезу ПАР *A. calcoaceticus* К-4 були найвищими за концентрації кожного з моносубстратів у суміші 0,5 %, ці концентрації енергетично нерівноцінних субстратів були обрані нами як базові для визначення їх оптимального молярного співвідношення. Розрахунки показали, що за таких концентрацій гексадекану і гліцерину молярне співвідношення цих субстратів у суміші становить 1:5,2, гексадекану і глюкози — 1:2,2, гексадекану й етанолу — 1:6,5.

Експерименти показали, що показники синтезу ПАР корелювали зі зміною молярного співвідношення концентрацій енергетично нерівноцінних субстратів у суміші. Як видно з даних, наведених у табл. 1, найвищі показники синтезу ПАР за умов росту продуцента на суміші гексадекану й етанолу спостерігалися за молярного співвідношення концентрацій гідрофобного і гідрофільного джерел вуглецю 1:1. У міру підвищення концентрації етанолу у змішаному субстраті поступово знижувався умовний вихід ПАР від субстрату та біомаси, досягаючи найнижчих значень (0,79 ПАР*/г С і 2,3 ПАР*/г біомаси відповідно) за молярного співвідношення концентрацій гексадекану й етанолу 1:7. У цьому разі індекс емульгування культуральної рідини також був мінімальним (40 %).

Наступні експерименти показали, що оптимальним молярним співвідношенням концентрацій гексадекану і глюкози у суміші також виявилось співвідношення 1:1 (табл. 1). Зазначимо, що максимальне значення умовної концентрації ПАР (3,2) було зафіксовано за молярного співвідношення концентрацій гексадекану і глюкози 1:2, проте різниця між значенням цього показника за співвідношення моносубстратів 1:1 та 1:2 виявилася статистично недостовірною. У той же час умовний вихід ПАР від субстрату і біомаси (0,86 ПАР*/г С і 2,3 ПАР*/г біомаси відповідно) був найвищим за молярного співвідношення гексадекану і глюкози 1:1. Так само, як і за умов росту *A. calcoaceticus* К-4 на суміші гексадекану й етанолу, під час культивування бактерій на суміші гексадекану і глюкози підвищення концентрації у суміші гідрофільного джерела вуглецю супроводжувалося зниженням усіх досліджуваних показників синтезу ПАР. Зазначимо, що незалежно від молярного співвідношення концентрацій гексадекану і глюкози індекс емульгування культуральної рідини суттєво не змінювався і становив 50 – 52 % (табл. 1).

Інші закономірності спостерігалися у процесі вирощування *A. calcoaceticus* К-4 на суміші гексадекану і гліцерину. У міру збільшення молярного співвідношення концентрацій гідрофобного і гідрофільного субстратів від 1:3 до 1:6 спостерігали поступове підвищення умовної концентрації ПАР від 2,8 до 4,3, індексу емульгування — від 46 до 52 %, а умовного виходу ПАР від біомаси — від 1,6 до 2,9 ПАР*/г біомаси (табл. 1). За молярного співвідношення концентрацій гексадекану і гліцерину 1:7 усі показники синтезу ПАР знижувалися.

Наведені у табл. 2 дані щодо відносного збільшення показників синтезу поверхнево-активних речовин у процесі культивування штаму К-4 на змішаних субстратах засвідчують, що за використання суміші гексадекану й етанолу, гексадекану і глюкози, гексадекану і гліцерину у молярному співвідношенні 1:1, 1:1 та 1:6 відповідно умовна концентрація ПАР зростала на 27 – 480, умовний вихід ПАР від субстрату — на 26 – 492, а умовний вихід ПАР від біомаси — на 16 – 212 % порівняно з культивуванням бактерій на відповідних енергетично дефіцитних моносубстратах.

МІКРОБІОЛОГІЯ

Таблиця 1. Синтез ПАР *A. calcoaceticus* K-4 за різного молярного співвідношення концентрацій моноsubstrатів у суміші

Субстрат	Молярне співвідношення субстратів у суміші	Показники синтезу ПАР			
		ПАР *	E ₂₄ , %	Умовний вихід ПАР від субстрату, ПАР*/г С	Умовний вихід ПАР від біомаси, ПАР*/г біомаси
Гексадекан + етанол	1:1	4,2±0,20	44±2,4	1,46±0,07	3,2±0,15
	1:3	3,5±0,17	45±2,5	0,99±0,05	3,2±0,15
	1:4	3,6±0,18	44±2,4	0,95±0,05	2,3±0,11
	1:5	4,0±0,20	47±2,5	0,97±0,05	2,6±0,13
	1:6,5	3,8±0,19	40±2,0	0,83±0,04	2,9±0,14
	1:7	3,8±0,19	40±2,0	0,79±0,03	2,3±0,11
Гексадекан + глюкоза	1:1	3,0±0,15	50±2,5	0,86±0,04	2,3±0,11
	1:2	3,2±0,16	50±2,5	0,72±0,03	2,0±0,10
	1:3	2,8±0,14	52±2,6	0,52±0,02	2,0±0,10
	1:5	2,4±0,12	52±2,6	0,33±0,01	1,7±0,08
	1:7	2,1±0,10	50±2,5	0,23±0,01	1,4±0,07
Гексадекан + гліцерин	1:3	2,8±0,14	46±2,5	0,76±0,03	1,6±0,08
	1:4	3,8±0,18	40±2,5	0,85±0,04	2,3±0,11
	1:5	4,0±0,20	47±2,4	0,81±0,04	2,8±0,14
	1:6	4,3±0,20	52±2,6	0,80±0,04	2,9±0,14
	1:7	4,0±0,20	33±1,8	0,68±0,03	2,4±0,12

Примітка. Під час культивування штаму K-4 на суміші гексадекану і глюкози, гексадекану і етанолу інокулянт вирощували на відповідних змішаних субстратах, за умов росту бактерій на суміші гексадекану і гліцерину посівний матеріал вирощений на гексадекані г С — вміст вуглецю в субстраті

Таблиця 2. Відносне збільшення показників синтезу ПАР за умов росту *calcoaceticus* K-4 на змішаних субстратах

Змішаний субстрат	Молярне співвідношення субстратів у суміші	Показники синтезу ПАР		
		ПАР*, % від контролю	ПАР*/г С, % від контролю	ПАР*/г біомаси, % від контролю
Гексадекан + етанол	1:1	27±1,4	25,9±1,3	16,3±0,8
Гексадекан + глюкоза	1:1	480±24	492±24	139±7
Гексадекан + гліцерин	1:6	375±19	366±18	212±10

Примітка. Контроль (100 %) — показники синтезу на відповідних енергетично-дефіцитних субстратах, в яких концентрація вуглецю еквімолярна концентрації змішаного субстрату.

Як видно з наведених у табл. 2 даних, найменш «ефективним» змішаним ростовим субстратом виявилася суміш гексадекану й етанолу, оскільки за умов росту *A. calcoaceticus* K-4 на такому субстраті показники синтезу ПАР підвищувалися незначно (на 16 – 27 %) порівняно з такими на етанолі. Разом з тим, наведені дані засвідчують залежність синтезу поверхнево-активних речовин штамом K-4 від молярного співвідношення концентрацій моноsubstrатів у суміші.

Варто зазначити, що ми не можемо однозначно трактувати отримані дані щодо оптимальних для синтезу ПАР *A. calcoaceticus* K-4 молярних співвідношень концентрацій енергетично нерівноцінних субстратів у суміші. Причин цьому кілька.

По-перше, у разі зміни молярного співвідношення концентрацій моноsubstrатів у середовищі суттєво змінювалося співвідношення вуглець/азот, а ефективність синтезу поверхнево-активних речовин (як і інших вторинних метаболітів) суттєво залежить від значення цього показника.

По-друге, у дослідженнях, присвячених утворенню ПАР *A. calcoaceticus* K-4 на суміші субстратів, як основний показник синтезу поверхнево-активних речовин ми використовували умовну концентрацію ПАР. Під час проведення великої серії експериментальних досліджень визначення ПАР* є оправданим, оскільки цей експрес-метод дає змогу досить

швидко (упродовж 10 – 20 хв) оцінити ефективність процесу біосинтезу. Проте коректнішим є визначення кількості синтезованих ПАР ваговим методом після екстракції сумішню Фолча з супернатанту культуральної рідини. Як показали попередні дослідження, не завжди спостерігається чітка кореляція між цими двома показниками.

По-третє, під час досліджень синтезу ПАР на суміші субстратів *A. calcoaceticus* К-4 вирощували на середовищі, склад якого був оптимізований для етанолу як джерела вуглецю і енергії [1]. Не виключено, що за умов росту на інших як моно-, так і змішаних субстратах вимоги до складу поживного середовища виявляться іншими. Це насамперед стосується наявності у середовищі культивування штаму К-4 дріжджового автолізу та мікроелементів. Як показали попередні дослідження (неопубліковані дані), у процесі вирощування *A. calcoaceticus* К-4 на середовищі з гліцерином іони заліза інгібують синтез ПАР. Крім того, показники синтезу поверхнево-активних речовин на цьому субстраті знижувалися у разі використання інокуляту, вирощеного на середовищі з дріжджовим автолизатом і мікроелементами, порівняно із застосуванням посівного матеріалу, вирощеного на середовищі без факторів росту.

По-четверте, для коректного визначення оптимального молярного співвідношення концентрацій ростових субстратів у суміші необхідне здійснення теоретичних розрахунків енергетичних потреб синтезу ПАР і біомаси на енергетично дефіцитному субстраті з наступним визначенням концентрації енергетично надлишкового субстрату, що забезпечить «покриття» енергетичних витрат на цей процес. Проведення ж теоретичних розрахунків передбачає знання шляхів метаболізму відповідних моносубстратів у продуцента ПАР.

Так, у попередніх дослідженнях [3] нами було показано, що синтез мікробного екзополісахариду етаполану на суміші енергетично нерівноцінних C₂–C₆-субстратів залежав від способу підготовки посівного матеріалу, молярного співвідношення концентрацій моносубстратів у суміші, співвідношення вуглець/азот у середовищі культивування. Наприклад, за умов росту продуцента етаполану на суміші фумарату і глюкози максимальні показники синтезу цього полісахариду спостерігалися у разі використання інокуляту, вирощеного на глюкозі, молярного співвідношення фумарату і глюкози 4:1 і співвідношенні вуглець/азот, що дорівнював 70,5.

Це свідчить про необхідність проведення подальших досліджень зі встановлення оптимальних умов синтезу ПАР *A. calcoaceticus* К-4 на суміші енергетично нерівноцінних субстратів.

Висновок

У результаті проведеної роботи встановлено, що за умов росту *A. calcoaceticus* К-4 на змішаних ростових субстратах ефективність синтезу поверхнево-активних речовин залежить від молярного співвідношення концентрацій моносубстратів у суміші. Показано, що використання суміші енергетично надлишкового гексадекану та енергетично дефіцитних глюкози, етанолу і гліцерину в молярних співвідношеннях 1:1, 1:1, 1:6 відповідно дає змогу на 27 – 480 % підвищити умовну концентрацію ПАР порівняно з використанням енергетично дефіцитних моносубстратів.

Література

1. Пирог Т.П., Антонюк С.И., Карпенко Е.В., Шевчук Т.А. Влияние условий культивирования штамма *Acinetobacter calcoaceticus* К-4 на синтез поверхностно-активных веществ // Прикл. биохимия и микробиология. — 2009. — Т. 45, № 3. — С. 304 – 310.
2. Пирог Т.П., Білець І.В., Конон А.Д. Синтез поверхнево-активних речовин *Acinetobacter calcoaceticus* К-4 на суміші енергетично нерівноцінних ростових субстратів // Наукові праці НУХТ. — 2010 (у друці).
3. Пирог Т.П., Конон А.Д. Інтенсифікація технологій мікробного синтезу практично важливих вторинних метаболітів // Наукові праці НУХТ. — 2010. — № 33. — С. 32 – 35.
4. Babel W., Müller R.H. Mixed substrate utilization in microorganisms: biochemical aspects and energetics // J. Gen. Microbiol. — 1985. — V. 131, N 1. — P. 39 – 45.

5. Daverey A., Pakshirajan K. Kinetics of growth and enhanced sophorolipids production by *Candida bombicola* using a low-cost fermentative medium // Appl. Biochem. Biotechnol. — 2010. — V. 160. — P. 2090 – 2101.

6. Pansiripat S., Pornsunthorntawe O., Rujiravanit R., Kitiyanan B., Somboonthanate P., Chavadej S. Biosurfactant production by *Pseudomonas aeruginosa* SP4 using sequencing batch reactors: effect of oil-to-glucose ratio // Biochem. Engen. J. — 2010. — V. 49. — P. 185 – 191.

ВЛИЯНИЕ МОЛЯРНОГО СООТНОШЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИЙ МОНОСУБСТРАТОВ В СМЕСИ НА СИНТЕЗ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ACINETOBACTER CALCOACETICUS K-4

И.В. Билец, А.Д. Конон, Т.П. Пирог

Национальный университет пищевых технологий

*Установлена зависимость синтеза поверхностно-активных веществ (ПАВ) *Acinetobacter calcoaceticus* K-4 на смеси энергетически избыточного (гексадекана) и энергетически дефицитных (глицерин, глюкоза, этанол) субстратов от молярного соотношения их концентраций в смеси. Показатели синтеза ПАВ на смеси гексадекана и этанола, гексадекана и глюкозы, гексадекана и глицерина в молярном соотношении 1:1, 1:1, 1:6 соответственно были в 1,3 – 4,8 раза выше, по сравнению с культивированием бактерий на соответствующих энергетически дефицитных моносубстратах.*

Ключевые слова: *поверхностно-активные вещества, *Acinetobacter calcoaceticus* K-4, интенсификация биосинтеза, энергетически неравноценны ростовые субстраты, молярное соотношение*

**ANTIADHASIVE ACTIVITY OF SURFACTANTS
NOCARDIA VACCINII K-8**

K. Pokora

National University of Food Technologies

Key words:	ABSTRACT
Surfactants Dentures Adhesion	The effect of exocellular metabolites, including surface-active substances (SAS) <i>Nocardia vaccinii</i> K-8 on the adhesion of bacteria and yeast on some medical supplies was studied.
Article history:	It is shown that after treatment with a solution of purified surfactant (0.12 mg / ml) the quantity of <i>Bacillus subtilis</i> BT-2, <i>Escherichia coli</i> IEM-1, <i>Candida albicans</i> D-6 attached to the teeth material and silicon basis decreased by 50 – 90 % compared with untreated preparations by surfactant materials. It is founded that due to the presence of other metabolites <i>N. vaccinii</i> K-8, for which the surface-active properties aren't inherent, the degree of adhesion was reduced by 7 %.
Received 15.11.2012 Received in revised form 01.12.2012 Accepted 10.12.2012	These data indicate the prospects of microbial exocellular metabolites using in dentistry to prevent damage or caries on dental prostheses and implants.
Corresponding author:	
E-mail: npnuht@ukr.net	

АНТИАДГЕЗИВНА АКТИВНІСТЬ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *NOCARDIA VACCINII* K-8

Х.А. Покора

Національний університет харчових технологій

*Досліджували вплив позаклітинних метаболітів, в тому числі поверхнево-активних речовин (ПАР) *Nocardia vaccinii* K-8, на адгезію бактерій і дріждів на деякі медичні матеріали. Показано, що після обробки розчином очищених ПАР (0,12 мг/мл) кількість прикріплених на матеріалі зубів та силіконовому базисі клітин *Bacillus subtilis* BT-2, *Escherichia coli* IEM-1, *Candida albicans* D-6 зменшувалась на 50 – 90 % порівняно з необробленими препаратами ПАР матеріалами. Встановлено, що за присутності інших метаболітів *N. vaccinii* K-8, яким не притаманні поверхнево-активні властивості, ступінь адгезії зменшувався до 7 %. Отримані дані вказують на перспективність використання мікробних позаклітинних метаболітів у стоматології для попередження псування або виникнення карієсу на зубних протезах та імплантатах.*

Ключові слова: *поверхнево-активні речовини, зубні протези, адгезія*

Мікробна контамінація залишається серйозною проблемою для середовищ, в яких зберігаються абіотичні матеріали, такі як катетери та протези. Часта заміна протезів є дорогою та незручною процедурою, що забірає багато часу і може призвести до пошкодження тканин пацієнта чи інфікування [1]. Виникнення бактеріальної стійкості до антибіотиків та утворення біоплівки призводить до необхідності пошуку нових антимікробних препаратів для боротьби з хронічними інфекційними хворобами [1, 2]. Нині при створенні антимікробних препаратів враховують антиадгезивні властивості речовин, що входять до їх складу. Проте з розвитком наукових досліджень стає очевидним, що

антиадгезивна дія не аналогічна бактерицидній, оскільки порушувати прикріплення мікроорганізмів можуть сполуки, яким не притаманні антимікробні властивості [1]. Одним із способів запобігання прикріпленню клітин є обробка матеріалів поверхнево-активними речовинами (ПАР) мікробного походження, здатними змінювати гідрофобність завдяки чому зменшувати мікробну адгезію на твердих поверхнях [3]. У медицині та стоматології пріоритетним стає лікування біологічними методами, за використання яких можна попередити виникнення карієсу на зубних протезах та імплантатах.

Раніше на кафедрі біотехнології і мікробіології із забрудненого нафтою ґрунту було виділено нафтоокиснювальні бактерії, ідентифіковані як *Nocardia vaccinii* К-8 [4]. Встановлено їх здатність до синтезу ПАР на різних вуглецевих субстратах [5, 6], у тому числі на відходах виробництва біодизелю — гліцерині [6]. Показано, що за хімічною природою ПАР *N. vaccinii* К-8 є комплексом гліко-, аміно- і нейтральних ліпідів. Гліколіпіди представлені трегалозоміколатами [6]. Встановлено оптимальні умови культивування штаму К-8, що забезпечують максимальний синтез ПАР [6], показана можливість інтенсифікації синтезу поверхнево-активних речовин внесенням у середовище екзогенних попередників біосинтезу [6].

Мета даної роботи — дослідження ролі поверхнево-активних речовин *N. vaccinii* К-8 різного ступеня очищення в адгезії деяких мікроорганізмів на матеріалі зубних протезів.

Основним об'єктом досліджень був штам *N. vaccinii* К-8, а також штами бактерій *Escherichia coli* ІЕМ-1, *Bacillus subtilis* ВТ-2, *Candida albicans* Д-6 з колекції живих мікроорганізмів кафедри біотехнології і мікробіології Національного університету харчових технологій.

Культивування штаму К-8 здійснювали на мінеральному поживному середовищі такого складу (г/л): NaNO_3 — 0,5; $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ — 0,1; $\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ — 0,1; KH_2PO_4 — 0,1; $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ — 0,1. Як джерело вуглецю використовували гліцерин у концентрації 1,5 % (об'ємна частка).

У середовище культивування додатково вносили дріжджовий автолізат — 0,5 % (об'ємна частка).

Як посівний матеріал використовували культуру з експоненційної фази росту (48 год), вирощену на середовищі наведеного складу з 0,5 % гліцерину. Кількість інокуляту — 10 % від об'єму середовища. Культивування *N. vaccinii* К-8 здійснювали в колбах об'ємом 750 мл із 100 мл середовища на качалці (320 об/хв) при 30 °С упродовж 120 год [9].

Синтез ПАР оцінювали за такими показниками: поверхневий натяг супернатанту культуральної рідини, умовна концентрація ПАР (ПАР* безрозмірна величина), концентрація позаклітинних ПАР (г/л) [4 – 6].

Для отримання поверхнево-активних речовин із супернатанту культуральної рідини, що містить ПАР (препарат 2), екстракцією сумішшю хлороформу і метанолу у співвідношенні 2:1 (суміш Фолча) виділяли ПАР (препарат 2). Водна фаза, що залишилась після екстракції, умовно названа нами препарат 3.

Клітини відділяли центрифугуванням (5000 г) упродовж 45 хв, супернатант (препарат 2) в подальшому обробляли. Для цього 50 мл супернатанту поміщали в циліндричну роздільну воронку об'ємом 125 мл, додавали 50 мл суміші хлороформу і метанолу (2:1, суміш Фолча), воронку закривали пришліфованою пробкою і струшували (екстрагували ліпіди) упродовж 5 хв. Отриману після екстракції суміш залишали в роздільній воронці для розділення фаз, після чого нижню фракцію зливали (органічний екстракт 1), а водну фазу повторно екстрагували як описано вище. Після розділення фаз зливали нижню фракцію і отримували органічний екстракт 2. На третьому етапі до водної фази додавали 50 мл суміші хлороформу і метанолу (2:1), і, здійснюючи екстракцію, отримували органічний екстракт 3. Екстракти 1 — 3 об'єднували і упарювали на роторному випарнику ІР-1М2 (Росія) при температурі 50 °С і абсолютному тиску 0,5 атм до постійної маси. Сухий залишок розчиняли в стерильній водопровідній воді до початкового об'єму. Всі препарати стерилізували при 112 °С упродовж 30 хв.

Концентрацію ПАР в препаратах 1 та 2 встановлювали ваговим методом після екстракції сумішшю Фолча.

МІКРОБІОЛОГІЯ

Для дослідження антиадгезивних властивостей матеріал зубних протезів ополіскували у дистильованій воді і стерилізували при 0,5 атм, 30 хв, після чого попередньо обробляли досліджуваними препаратами (1 – 3) та поміщали на 24 год у термостат при 30 °С. Потім попередньо оброблені матеріали ополіскували 10 мл стерильної дистильованої води видалення залишків препарату.

Тест-культури бактерій та дріжджів суспендували у 100 мл стерильної водопровідної води, у суспензію поміщали попередньо оброблені і не оброблені (контрольні) матеріали, витримували 2 год при кімнатній температурі. Потім контрольні і попередньо оброблені матеріали ополіскували 10 мл стерильної водопровідної води, щоб змити неадгезовані клітини. Матеріал зубних протезів поміщали у посудину із 20 мл стерильної водопровідної води і кульками бісеру. Струпували 5 хв, щоб змити адгезовані клітини. Отриману суспензію розсівали на агаризоване середовище (м'ясо-пептонний агар) за методом Коха, інкубували 24 год при оптимальній для тест-культури температурі.

Всі досліді проводили у трьох повторностях. Статистичну обробку експериментальних даних проводили по Лакіну [7].

Результати досліджень, з визначення ролі препаратів *N. vaccinii* К-8 в адгезії *C. albicans* Д-6 на зубні протези наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Вплив поверхнево-активних речовин N. vaccinii К-8 на адгезію C. albicans Д-6

Препарат	Концентрація, мг/мл	Адгезія, %	
		Силіконовий базис	Матеріал зубів
1	0,12	75 ± 3,75	52 ± 2,60
	0,064	50 ± 2,50	33 ± 1,65
	0,043	21 ± 1,05	27 ± 1,35
	0,032	34 ± 1,70	10 ± 0,50
2	0,064	64 ± 3,20	46 ± 2,30

Примітка. Тут і в табл. 1, 2 і 3 тривалість експозиції 2 год. Як контроль використовували матеріали оброблені водою. Кількість клітин у контрольному варіанті становила 10^6 КУО/мл.

Одержані результати показують, що найефективнішим антиадгезивним агентом виявився препарат 1, причому зі зниженням концентрації його антиадгезивна дія підвищувалась. Так, за умов обробки препаратом 1 матеріалу зубів (0,12 – 0,032 мг/мл) спостерігали зниження кількості прикріплених клітин від 75 до 10 %. За дії препарату 2 кількість адгезованих клітин на силіконовому базисі та матеріалі зубів зменшувалась на 36 та 54 % відповідно. Варго зазначити, що препарат 3, який не містить поверхнево-активних речовин, теж притаманна антиадгезивна активність. За обробки ним матеріалів зубів та силіконового базису ступінь адгезії знижувався до 29 та 45 % відповідно. З літератури відомо, що адгезію дріжджів *C. albicans*, які є причиною гнійно-інфекційних захворювань ротової порожнини, знижували на 75 % препарати поверхнево-активних речовин штамів молочнокислих бактерій лише за найвищих досліджуваних концентрацій (25 – 50 мг/мл) [10]. Проте за обробки матеріалів препаратом ПАР *Lactobacillus paracasei* sp. *paracasei* A20 з концентрацією 3 мг/мл спостерігали збільшення кількості клітин *C. albicans* на 23 % [8]. Препарат руфісан, синтезований *C. lipolytica* UCP0988 не був ефективним щодо *C. albicans* навіть при збільшенні концентрації з 0,75 до 12 мг/л [9].

Вибір прокаріотних мікроорганізмів (*B. subtilis* ВТ-2, *E. coli* ІЕМ-1) для дослідження антиадгезивних властивостей був зумовлений такими причинами. По-перше, при початковій агрегації бактерій на поверхні зубів чи на інших твердих поверхнях (наприклад, протези, імплантати), переважають рухливі грамположитивні палички (*B. subtilis*). Їх прикріплення є першим етапом в утворенні наддесневої зубної бляшки, що спричинює пародонтоз [11]. По-друге, представники нормальної мікрофлори шкіри, носа, кишечника (*E. coli*) можуть спричинити в асоціації з *Prevotella* sp. періодонтит, а у разі проникнення в дихальні шляхи з ротової порожнини — пневмоніт, легеневі абсцеси [11]. Дані антиадгезивної активності препаратів *N. vaccinii* К-8 щодо *B. subtilis* ВТ-2 наведено в табл. 2.

МІКРОБІОЛОГІЯ

Таблиця 2. Вплив поверхнево-активних речовин *N. vaccinii* К-8 на адгезію *B. subtilis* ВТ-2

Препарат	Концентрація, мг/мл	Адгезія, %	
		Силіконовий базис	Матеріал зубів
1	0,25	86 ± 4,30	71 ± 3,55
	0,12	88 ± 4,40	23 ± 1,15
	0,064	74 ± 3,70	6,2 ± 0,31
2	1,25	45 ± 2,25	18 ± 0,90

З результатів дослідження видно, що адгезію *B. subtilis* ВТ-2 найефективніше знижував препарат 1 (табл. 2). Зі зниженням концентрації ПАР у препараті 1 (від 0,25 мг/мл до 0,064 мг/мл) кількість адгезованих клітин штаму ВТ-2 зменшувалась з 71 до 6 %. При обробці матеріалів препаратом 2 кількість адгезованих клітин зменшилась на 55 та 82 % на матеріалі силіконового базису та зубів відповідно. Ступінь адгезії за умов обробки препаратом 3 силіконового базису становив 48, а матеріалу зубів — 62 %.

Результати антиадгезивної дії препаратів *N. vaccinii* К-8 щодо *E. coli* ІЕМ-1 наведено у табл. 3.

Таблиця 3. Вплив поверхнево-активних речовин *N. vaccinii* К-8 на адгезію *E. coli* ІЕМ-1

Препарат	Концентрація, мг/мл	Адгезія, %	
		Силіконовий базис	Матеріал зубів
1	0,25	180 ± 9,00	10 ± 0,05
	0,12	60 ± 3,00	7 ± 0,35
	0,064	149 ± 7,45	45 ± 2,25
2	1,25	28 ± 1,40	58 ± 2,90

Як видно з даних, наведених у табл. 3, всі препарати ефективно знижували адгезію *E. coli* ІЕМ-1 до матеріалу зубів. За умов обробки матеріалу зубів препаратом 1 (0,12 мг/мл) зниження кількості прикріплених клітин становило 93 %. Ефективно діяв препарат 1 за концентрації 0,25 мг/мл — кількість клітин зменшилась на 90 %. Препарат 2 спричинював зменшення числа прикріплених клітин на 42 та 72 % на матеріалах зубів та силіконового базису відповідно. Літературні дані [8, 10, 12] демонструють залежність адгезії *E. coli* від концентрацій. Препарати ПАР молочнокислих бактерій проявляли антиадгезивні властивості лише за найвищої концентрації — 50 мг/мл [8]. У випадку обробки ПАР штаму К-8 адгезія теж залежала від концентрації, проте ефективніше знижували ступінь адгезії препарати з нижчою концентрацією (0,12 мг/мл). Зважаючи на те, що препарат 3 не містить поверхнево-активних речовин, ступінь адгезії клітин за обробки ним матеріалу зубів був такий як за дії препарату 1 у концентрації 0,12 мг/мл тобто 7 %.

Висновок

Показано, що поверхнево-активні речовини *N. vaccinii* К-8 знижували адгезію *S. albicans* Д-6, *B. subtilis* ВТ-2, *E. coli* ІЕМ-1 на матеріалі зубних протез: прикріплення клітин залежало від концентрації ПАР і типу тест-культур. Найефективнішим антиадгезивним агентом виявився препарат очищених ПАР, який у концентрації 0,064 мг/мл знижував кількість прикріплених клітин *B. subtilis* ВТ-2 на силіконовий базис на 32 % і матеріал зубів на 94 %, у концентрації 0,12 мг/мл — клітин *E. coli* ІЕМ-1 на 40 та 93 % та у концентрації 0,032 мг/мл — клітин *S. albicans* Д-6 на 66 та 90 % відповідно. Встановлено, що відмінні за хімічною природою від ПАР метаболіти штаму К-8 знижували ступінь адгезії до 7 %.

Література

1. Bjarnsholt T. Interferens of *Pseudomonas aeruginosa* signaling and biofilm formation for infection control // Expert Rev. Mol. Med. — 2010. — Vol. 12, N 11. — P. 121 – 126.

2. Rivardo F. Anti-adhesion activity of two biosurfactants produced by *Bacillus* spp. prevents biofilm formation of human bacterial pathogens / Turner R. J., Allegrone G. // Appl. Microbiol. Biotechnol. — 2009. — Vol. 83, N 3. — P. 541 – 553.
3. Gudina E. Isolation and functional characterization of a biosurfactant produced by *Lactobacillus paracasei* / Rocha V., Teixeira J., Rodrigues L. // Colloids. and Surfaces. B.: Biointerfaces. — 2010. — Vol. 76, N 1. — P. 298 – 304.
4. Пирог Т.П. Использование иммобилизованных на керамзите клеток нефтеокисляющих микроорганизмов для очистки воды от нефти / Шевчук Т.А., Волошина И.Н., Гречирчак Н.Н. // Прикладная биохимия и микробиология. — 2005. — Т. 41, № 1. — С. 58 – 63.
5. Пирог Т.П. Штам бактерій *Nocardia vaccinii* К-8 як потенційний продуцент поверхнево-активних речовин / Манжула Н.А. // Харчова промисловість. — 2008. — № 7. — С. 29 – 32.
6. Пирог Т.П. Оптимизация синтеза поверхностно-активных веществ *Nocardia vaccinii* К-8 при биоконверсии отходов производства биодизеля / Гриценко Н.А., Хомяк Д.И., Конон А.Д., Антонюк С.И. // Микробиол. журнал. — 2011, Т. 73, № 4. С. 15 — 24.
7. Лакін Г.Ф. Биометрия — М.: Высшая школа — 1990. — 352 с.
8. Gudina E. Antimicrobial and antiadhesive properties of a biosurfactant isolated from *Lactobacillus paracasei* sp. *paracasei* A20 / Rocha V., Teixeira J., Rodrigues L. // Appl. Microbiol. Biotechnol. — 2010. Vol. 50, N 4. — P. 419 – 424.
9. Rufino R. Antimicrobial and anti-adhesive potential of a biosurfactant Rufisan produced by *Candida lipolytica* UCP 0988 / Luma J., Sarubbo L., Rodrigues L., Teixeira J. // Colloids. Surf. B. Biointerfaces. — 2011. — Vol. 84, N 1. — P. 1 – 5.
10. Busscher H. *Streptococcus thermophilus* and its biosurfactants inhibit adhesion by *Candida* spp. on silicone rubber / Hoogmoed C., Geertsema-Doornbusch G., Kuijl-Booij M., Mei H. // Appl. Environ. Microbiol. — 1997. Vol. 63, N 10. — P. 3810 — 3817.
11. А.М.Політун. Пародонтологія. — Л: «ГалДент» — 2004. — 256 с.
12. Nitschke M.. Surfactin reduces the adhesion of food-borne pathogenic bacteria to solid surfaces / Araujo L., Costa S. // Lett. Appl. Microbiol. — 2009. — V. 49, N 2. — P. 241 – 247.

АНТИАДГЕЗИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ *NOCARDIA VACCINII* К-8

Х.А. Покора

Національний університет пищевых технологий

Исследовали влияние внеклеточных метаболитов, в том числе поверхностно-активных веществ (ПАВ) *Nocardia vaccinii* К-8 на адгезию бактерий и дрожжей на некоторые медицинские материалы.

Показано, что после обработки раствором очищенных ПАВ (0,12 мг/мл) количество прикрепленных на материале зубов и силиконовом базисе клеток *Bacillus subtilis* БТ-2, *Escherichia coli* ИЭМ-1, *Candida albicans* Д-6 уменьшалось на 50 – 90 % по сравнению с необработанными препаратами ПАВ материалами. Установлено, что в присутствии других метаболитов *N. vaccinii* К-8, которые не владеют поверхностно-активными свойствами, степень адгезии бактерий и дрожжей уменьшалась до 7%.

Полученные данные указывают на перспективность использования микробных внеклеточных метаболитов в стоматологии для предупреждения инфицирования или возникновения кариеса на зубных протезах и имплантатах.

Ключевые слова: поверхностно-активные вещества, зубные протезы, адгезия

**THE BIOSYNTHESIS OF MICROBIAL
EXOPOLYSACCHARIDE ETHAPOLAN IN THE TERMS
OF 'ACINETOBACTER SP. IMV B-7005 CULTIVATION
IN THE MEDIUM WITH SUNFLOWER OIL**

Y. Olefirenko

National University of Food Technologies

Key words:	ABSTRACT
Substrate Exopolysaccharide Exogenous precursor Rheological properties	The possibility of intensification of ethapolan biosynthesis in the culture medium with sunflower oil with adding of exogenous glucose and fumarate was investigated. Addition of glucose (0,05 and 0,1 %) in exponential and stationary growth phases was accompanied by the highest increase (up to 260 %) of the ethapolan biosynthesis, compared with the cultivation of <i>Acinetobacter sp.</i> IMV B-7005 without precursors in the culture medium. Using of fumarate (0,05 – 0,1 %) in exponential and stationary growth phases was accompanied by the increase of ethapolan concentration by 2,4 and 2,6 times respectively, compared with the cultivation of the producer <i>Acinetobacter sp.</i> IMV B-7005 without exogenous precursors in the medium with sunflower oil.
Article history: Received 10.12.2012 Received in revised form 20.12.2012 Accepted 15.01.2013	
Corresponding author: E-mail: npnuht@ukr.net	

**ОСОБЛИВОСТІ БІОСИНТЕЗУ МІКРОБНОГО
ЕКЗОПОЛІСАХАРИДУ ЕТАПОЛАНУ
ЗА УМОВ РОСТУ 'ACINETOBACTER SP. IMV B-7005
НА СОНЯШНИКОВІЙ ОЛІЇ**

Ю.Ю. Олєфіренко

Національний університет харчових технологій

*Встановлено можливість інтенсифікації синтезу мікробного екзополісахариду (ЕПС) етаполану внесенням у середовище культивування *Acinetobacter sp.* IMV B-7005 із соняшниковою олією екзогенних попередників (глюкоза і фумарат). Додавання глюкози (0,05 і 0,1 %) в експоненційній та стаціонарній фазі росту супроводжувалося максимальним (до 260 %) підвищенням кількості синтезованого етаполану порівняно з культивуванням штаму IMV B-7005 на олії без попередників. Внесення 0,05 і 0,1 % фумарату в експоненційній і стаціонарній фазах росту *Acinetobacter sp.* IMV B-7005 у середовище із соняшниковою олією супроводжувалося підвищенням кількості синтезованого ЕПС у 2,4 і 2,6 рази відповідно порівняно з вироцванням продуцента без екзогенних попередників у поживному середовищі.*

Ключові слова: субстрат, екзополісахарид, екзогенні попередники, реологічні властивості

Штам *Acinetobacter sp.* IMV B-7005 є продуцентом комплексного полісахаридного препарату (ЕПС) етаполану [5]. Даний ЕПС складається із нейтрального і двох кислих компонентів (ацильованого (АП) і неацильованого (НАП)). Останні є ідентичними за

молярним співвідношенням *D*-глюкози, *D*-галактози, *L*-рамнози, *D*-глюкуронової і піровиноградної кислот (3:2:1:1:1) і структурою повторюваної одиниці вуглеводного ланцюга. Різниця між цими полісахаридами полягає в тому, що ацильований компонент містить жирні кислоти (C_{12} – C_{18}). Реологічні властивості розчинів етаполану, які визначають його практичну значущість (здатність до емульгування, підвищення в'язкості за наявності одно- і двовалентних катіонів, при зниженні рН, у системі Cu^{2+} -гліцин), залежать від співвідношення у його складі ацильованого і неацильованого компонентів, а також від вмісту жирних кислот в ацильованому ЕПС [3].

Етаполан є полісахаридом мультифункціонального призначення і може бути використаний у нафтовидобувній, харчовій, хімічній промисловості як згущувальний, стабілізувальний, емульгувальний і суспендувальний агент [5]. Для забезпечення таких властивостей доцільним є використання ЕПС, який має у своєму складі близько 70 – 95 % АП зі ступенем ацилювання 5 – 12 % [4].

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

Недоліком розроблених технологій етаполану на суміші енергетично дефіцитних (ацетат і м'яса) та енергетично нерівноцінних (фумарат і м'яса) субстратів [1, 2] є підвищення рН (до 9,0 – 9,8) у процесі культивування за рахунок асиміляції солей органічних кислот (ацетат, фумарат) симпортом з протоном. За такого рН синтезується низькоацильований етаполан, розчинам якого не притаманні необхідні для практичного використання реологічні властивості [1].

Подальші дослідження показали, що реологічні показники розчинів етаполану, синтезованого на суміші ацетату і м'яса, є вищими, ніж аналогічних розчинів кантану, проте нижчими порівняно з розчинами етаполану, отриманого на суміші етанолу і глюкози [3].

Літературні дані, щодо впливу екзогенних попередників на властивості клітинних метаболітів [6 – 9] були основою для подальших досліджень, що стосувалися можливості зміни реологічних властивостей ЕПС. У цьому випадку культивування *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 проводили на середовищі зі змішаними субстратами (фумарат і м'яса, етанол і глюкоза, ацетат і м'яса) із додатковим внесенням соняшникової олії на різних фазах росту штаму продуцента [10].

Соняшникова олія містить у своєму складі жирні кислоти загальною молекулярною масою 275 – 286 г/моль (міристинова ($C_{14:0}$), пальмітинова ($C_{16:0}$), пальмітоолеїнова ($C_{16:1}$), стеаринова ($C_{18:0}$), олеїнова ($C_{18:1}$), ліолева ($C_{18:2}$), арахідонова ($C_{20:0}$)). Передбачалося, що такі C_{10} – C_{18} жирні кислоти можуть включатися у молекулу полісахариду і змінювати реологічні властивості його розчинів [6].

У ході досліджень було встановлено, що використання соняшникової олії супроводжувалося зміною не тільки реологічних властивостей препаратів етаполану, а й підвищенням кількості синтезованого ЕПС та біомаси продуцента [10]. Це дало змогу припустити, що використання соняшникової олії як джерело вуглецю та енергії дасть змогу підвищити біосинтетичні показники *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005.

Слід зазначити, що використання соняшникової олії дуже поширене у побуті. Важливим постає питання про утилізацію використаної олії. Одним із таких підходів є можливість її використання для процесу культивування продуцентів практично цінних вторинних метаболітів. Це є одним із перспективних напрямків у біотехнології.

Мета роботи полягала у дослідженні можливості інтенсифікації синтезу етаполану *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 на соняшковій олії.

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

МІКРОБІОЛОГІЯ

Культивування бактерій здійснювали у колбах на качалці (300 об/хв) при 30 °С протягом 120 год на рідкому мінеральному середовищі наступного складу (г/л): KH_2PO_4 — 6,8; KOH — 0,9; NH_4NO_3 — 0,4; $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ — 0,4; $\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ — 0,1; $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ — 0,001.

Продукт етаполану — природний ауксотроф, який для росту потребує пантотенову кислоту та неідентифікований ростовий фактор, що міститься у дріжджовому автолізаті [2]. Тому у середовище додатково вносили 0,5 % (об'ємна частка) дріжджового автолізату та 0,0006 % (масова частка) пантотенату кальцію (вітамін B_3).

Як джерело вуглецю та енергії використовували соняшникову олію (1 %, об'ємна частка).

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

На початку процесу культивування, в експоненційній і стаціонарній фазі росту у середовище культивування як попередники біосинтетичних процесів вносили глюкозу або фумарат у концентрації 0,05 і 0,1 % (масова частка).

Відомо, що глюкоза входить до складу етаполану і внесення її у середовище культивування *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 може супроводжуватися її трансформацією в ЕПС. Додавання фумарату у середовище може привести до посилення глюконеогенезу і підвищення синтезу етаполану. Екзогенні C_4 -дикарбонові кислоти витрачаються в основному на утворення ЕПС, і таким чином за їх допомогою можна регулювати спрямованість процесів біосинтезу у *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 [1].

Синтез ЕПС оцінювали за такими показниками: концентрація ЕПС, концентрація біомаси (АСБ), ЕПС-синтезувальну здатність та реологічні властивості препаратів етаполану [11].

Концентрацію біомаси визначали за оптичною густиною клітинної суспензії з наступним перерахунком на абсолютно суху біомасу у відповідності з калібрувальним графіком [11]. Кількість синтезованих ЕПС — ваговим методом після осадження ізопропанолом [11]. ЕПС-синтезувальну здатність визначали як відношення кількості синтезованого ЕПС до АСБ та виражали у г ЕПС/г АСБ [11].

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

Здатність збільшувати в'язкість у системі Cu^{2+} -гліцин є індивідуальною властивістю етаполану: обробка його розчинів неорганічними солями супроводжується утворенням осаду ЕПС, який переходить у розчин за присутності хелатоутворюючого агента — гліцину [1].

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

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

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

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

Встановлено, що культивування *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 на середовищі із соняшниковою олією за присутності 0,05 % глюкози супроводжувалося підвищенням кількості синтезованого етаполану у 2,1 – 2,6 рази порівняно із вирощуванням продуцента у середовищі без попередника (табл. 1). При цьому, максимальна кількість ЕПС досягалася за внесення глюкози у стаціонарній фазі росту продуцента.

Додавання 0,05 % глюкози у процесі культивування штаму ІМВ В-7005 на середовищі із олією дало змогу підвищити ЕПС-синтезувальну здатність у 1,5 – 1,8 рази порівняно з вирощуванням продуцента на середовищі без глюкози.

МІКРОБІОЛОГІЯ

Таблиця 1. Синтез етаполану *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 за внесення глюкози у середовище із соняшниковою олією

Концентрація глюкози, % (масова частка)	Момент внесення глюкози	Кількість синтезованого ЕПС, г/л (% від контролю)	ЕПС-синтезувальна здатність, г ЕПС/г АСБ (% від контролю)
0,05	Початок процесу	242±12	164,7±8
	Експоненційна фаза	214,3±11	153±8
	Стаціонарна фаза	257±13	182,4±9
0,1	Початок процесу	171,4±9	138,2±7
	Експоненційна фаза	193,8±10	88,2±4,4
	Стаціонарна фаза	157±8	100±5

Примітки. Контроль (100 %) — показники синтезу етаполану на середовищі без глюкози.

Внесення 0,1 % глюкози у процесі культивування *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 на соняшниковій олії супроводжувалося підвищенням показників синтезу етаполану у 1,6 – 1,9 рази (табл. 1) порівняно з вирощуванням продуцента без цього екзогенного попередника у середовищі. Максимальна кількість полісахариду утворювалася при додаванні 0,1 % глюкози в експоненційній фазі росту штаму ІМВ В-7005. Проте, максимальну ЕПС-синтезувальну здатність (138 %) спостерігали при внесенні глюкози на початку процесу культивування порівняно з вирощуванням продуцента без попередника.

Додавання 0,05 % фумарату на різних стадіях росту *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 супроводжувалося підвищенням кількості утвореного етаполану на 14 – 143 % (табл. 2) порівняно з культивуванням штаму ІМВ В-7005 на олії без попередника. Максимальне підвищення показників синтезу ЕПС спостерігали за внесення 0,05 % фумарату у експоненційній фазі росту продуцента.

Таблиця 2. Вплив екзогенного фумарату на синтез етаполану за умови росту *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 на соняшниковій олії

Концентрація фумарату, % (масова частка)	Момент внесення фумарату	Кількість синтезованого ЕПС, г/л (% від контролю)	ЕПС-синтезувальна здатність, г ЕПС/г АСБ (% від контролю)
0,05	Початок процесу	114,3±6	94±5
	Експоненційна фаза	243±12	223,5±11
	Стаціонарна фаза	221,4±11	211,8±11
0,1	Початок процесу	164,3±8	170,6±9
	Експоненційна фаза	214,3±11	153±8
	Стаціонарна фаза	257±13	182,4±9

Примітки. Контроль (100 %) — показники синтезу етаполану на середовищі без фумарату.

Додавання 0,1 % попередника у процесі культивування штаму ІМВ В-7005 на соняшниковій олії супроводжувалося зростанням кількості утвореного полісахариду у 1,6 – 2,6 рази (табл. 2) порівняно з культивуванням продуцента на середовищі без фумарату. Максимальний показник було отримано при внесенні 0,1 % попередника у стаціонарній фазі росту *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 (257 % від контролю).

Додавання 0,1 % фумарату у стаціонарній фазі росту *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 на соняшниковій олії супроводжувалося також і максимальними показниками ЕПС-синтезувальної здатності (табл. 2).

Дослідження реологічних властивостей препаратів етаполану за присутності 0,1 М КСІ та у системі Cu^{2+} -гліцин показало підвищення останніх у разі внесення як 0,05 % глюкози, так і 0,05 % фумарату у стаціонарній фазі росту продуцента на соняшниковій олії (табл. 3).

При цьому, показники зростали у 3 – 9,9 рази при дослідженні розчинів ЕПС у відповідних тест-системах порівняно з препаратами етаполану, де ЕПС отримували у середовищі культивування штаму ІМВ В-7005 без екзогенних попередників (глюкоза і фумарат).

МІКРОБІОЛОГІЯ

Таблиця 3. Реологічні властивості етаполану, синтезованого на соняшниковій олії з додаванням глюкози і фумарату

Попередник	Відносне збільшення кінематичної в'язкості, % від контролю	
	за присутності KCl	у системі Cu^{2+} -гліцин
Глюкоза	325±16	325±16
Фумарат	990±50	310±15

Примітки. Глюкозу і фумарат (0,05 %) вносили у середовище із соняшnikовою олією у стаціонарній фазі росту продуцента. Контроль (100 %) — реологічні властивості етаполану на середовищі без екзогенних попередників.

Висновок

У результаті виконання роботи встановлено можливість інтенсифікації синтезу етаполану додаванням у середовище із соняшnikовою олією екзогенних попередників (глюкоза і фумарат). Показано залежність показників синтезу від концентрації і моменту внесення попередників біосинтезу у середовище культивування із соняшnikовою олією. Так, додавання 0,05 % глюкози у стаціонарній фазі росту штаму ІМВ В-7005 дало змогу підвищити кількість синтезованого ЕПС у 2,6 рази. Максимальна концентрація етаполану (257 % від контролю) у разі використання як попередника фумарату досягалася при внесенні його у концентрації 0,1 % у стаціонарній фазі росту *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005. За додавання 0,05 % як глюкози, так і фумарату у стаціонарній фазі росту продуцента синтезувався етаполан, реологічні властивості якого у 9,9 раз перевищували такі етаполану, одержаного за умов росту бактерій на середовищі без попередників.

Література

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

10. Олєфіренко Ю.Ю. Вплив екзогенних попередників на реологічні властивості мікробного полісахариду етаполану / Ю.Ю. Олєфіренко // Ukrainian Food Journal. — 2012. — Т. 1, № 2. — С. 31 – 35.

11. Пирог Т.П. Интенсификация синтеза экзополисахарида этаполана на смеси ростовых субстратов / Т.П. Пирог, М.А. Коваленко, Ю.В. Кузьминская, Т.П. Криштаб // Микробиология. — 2003. — Т. 72, № 1. — С. 26 – 32.

**ОСОБЕННОСТИ БИОСИНТЕЗА МИКРОБНОГО
ЭКЗОПОЛИСАХАРИДА ЭТАПОЛАНА
ПРИ УСЛОВИИ РОСТА
'ACINETOBACTER SP. ИМВ В-7005
НА ПОДСОЛНЕЧНОМ МАСЛЕ**

Ю.Ю. Олєфіренко

Национальный университет пищевых технологий

Установлена возможность интенсификации синтеза микробного экзополисахарида (ЭПС) этаполана внесением в среду культивирования Acinetobacter sp. ИМВ В-7005 с подсолнечным маслом экзогенных предшественников (глюкоза и фумарат). Добавление глюкозы (0,05 и 0,1 %) в экспоненциальной и стационарной фазе роста сопровождалось максимальным (до 260 %) повышением количества синтезированного этаполана по сравнению с культивированием штамма ИМВ В-7005 на масле без предшественников. Внесение 0,05 и 0,1 % фумарата в экспоненциальной и стационарной фазах роста Acinetobacter sp. ИМВ В-7005 в среду с подсолнечным маслом сопровождалось повышением количества синтезированного ЭПС в 2,4 и 2,6 раза соответственно по сравнению с выращиванием продуцента без экзогенных предшественников в питательной среде.

Ключевые слова: субстрат, экзополисахарид, экзогенные предшественники, реологические свойства

PROPERTIES AND PROSPECTS OF RECEIVING AND APPLICATION OF DEXTRANASES

V. Derkach, V. Krasinko

National University of Food Technologies

Key words:

Dextranase
Glycoprotein
dextranase activity
Producers
Anticavity agent

ABSTRACT

The main physical and chemical properties of enzymes of dextranases are considered, their amino acid composition is specified, existing types of dextranases and their substratny specificity are described. Biotechnological features of receiving dextranases and their some producers are given. The comparative analysis dekstranases activity determination methods are carried out. Importance industrial production adjustment of dextranases pharmaceutical fermental preparations in Ukraine is shown and possibility of their use as anti-cavity protection means is considered.

Article history:

Received 20.12.2012
Received in revised form
25.12.2012
Accepted 20.01.2013

Corresponding author:

E-mail:
npnuht@ukr.net

ВЛАСТИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ОДЕРЖАННЯ І ВИКОРИСТАННЯ ДЕКСТРАНАЗ

В.Ю. Деркач, В.О. Красінько

Національний університет харчових технологій

Розглянуто основні фізико-хімічні властивості ферментів декстраназ, визначено їх амінокислотний склад, описано існуючі типи декстраназ та їх субстратну специфічність. Наведено біотехнологічні особливості одержання декстраназ та деякі їх продуценти. Проведено порівняльний аналіз методів визначення декстраназної активності. Показана важливість налагодження промислового виробництва фармацевтичних ферментних препаратів декстраназ в Україні та оглянуто можливість їх використання як протикарієсного засобу.

Ключові слова: декстраназа, глікопротеїн, декстраназна активність, продуценти, протикарієсний засіб.

Виробництво ферментних препаратів є одним із найважливіших напрямів розвитку біотехнології в світі. З кожним роком зростають об'єми випуску ферментів, розширюється їхній асортимент та сфери використання в харчовій та легкій промисловості, медицині, косметології, аналітичних дослідженнях, сільському господарстві тощо.

Фермент декстраназа, або α -1,6-глюкан-6-глюканогідролаза, (КФ 3.2.1.11) володіє високою специфічністю щодо типів зв'язків між глюкозними залишками. Декстраназа каталізує гідроліз тільки α -1,6-зв'язків виключно у декстрані і олігосахаридах ізомальтозного ряду. Розщеплення манози і α -1,6-зв'язків у точках розгалуження амілопектину і глікогену під дією цієї групи ферментів не відбувається [1, 3, 18].

Вибірковість дії декстранази має важливе значення в медицині, де фармацевтичні препарати декстранази успішно використовуються у стоматології, а також у мікробіологічній промисловості, де α -1,6-глюкан-6-глюканогідролаза застосовується для одержання медичного декстрану (використовують в гематології як замітник плазми крові) шляхом часткового гідролізу високомолекулярного декстрану. З аналітичною метою декстраназа використовується для вивчення структури полісахаридів, що містять α -1,6-глікозидні зв'язки.

Перше повідомлення про існування декстраназ як нової групи ферментів була зроблена Інгельманом у 1948 році. Автор вивчав розщеплення декстрану під дією ферментів із *Cellvibrio fulva* і деяких інших бактерій. Потім було виявлено, що декстранази можуть бути синтезованими також іншими бактеріями (як аеробними, так і анаеробними) за культивування їх на середовищі з декстраном [11].

Вченими була виявлена декстраназна активність у паростках вівса. Було показано, що в'язкість розчину декстрану під дією цього ферменту знижується. Фермент є чутливим до ауксину. Автори дійшли висновку, що у клітинній стінці є схожий з декстраном полісахарид, що і пояснює наявність схожого ферменту, який може діяти на декстран [11, 18].

Інша ферментативна система, яка має декстраназну активність, була виявлена Адроні та іншими науковцями в кишечнику різних тварин та людини. Виділений фермент мав оптимум рН 6,0 – 6,2 і розщеплював крім декстрану ще і мальтозу, сахарозу, ізомальтозу та крохмаль. Також вдалося відокремити декстраназну активність від амлізної і показати, що декстраназна активність відрізняється за властивостями від сахаразної і мальтазної [11].

Існує два типи декстраназ:

1. Декстранази, які розщеплюють декстран на великі олігосахариди. Під їх дією в'язкість декстрану швидко падає. Основними кінцевими продуктами є ізомальтоза та ізомальтотріоза, іноді ізомальтопентоза. Ці ферменти є ендодекстраназами.

2. Декстранази, які відщеплюють від молекули декстрану глюкозидні залишки. Ці декстранази можна віднести до екзодекстраназ (α -1,6-глюкозидаз).

Деякі бактерії одночасно синтезують два типи декстраназ: ендо- та екзо- типу. Необхідно підкреслити, що перші із них, як правило, продукуються в середовищі, тоді як інші локалізовані всередині клітини. Такий розподіл, очевидно, має фізіологічний сенс — ендодекстранази розщеплюють декстран до олігосахаридів, які можуть проникнути в клітину, де під дією екзодекстраназ вони розщеплюються до глюкози, яку клітина засвоює.

Виключенням є *Cytophaga johnsonii*, у якої декстраназа зв'язана з клітиною, але представляє собою ендодекстраназу. Було показано, що вона локалізована на зовнішній мембрані клітинної оболонки [11].

Однак не всі відомі декстранази можна віднести до одного з наведених типів. Так, наприклад, внутрішньоклітинна декстраназа із ґрунтових бактерій має подвійний механізм дії. На початку процесу гідролізу фермент розщеплює декстран на великі олігосахариди, діючи як ендодекстраназа. Олігосахариди, які утворилися, далі піддаються розщепленню — від нередукуючого кінця відщеплюються глюкозні залишки (за типом екзодекстраназ). В результаті, за тривалої дії ферменту, декстран повністю розщеплюється до глюкози і розгалужених олігосахаридів. Фермент, який було досліджено, був високоочищений; присутність сторонніх речовин автори виключають [11].

Ученими активно досліджуються декстранази мікробіотного походження [1 – 6, 8 – 10, 12, 13, 23]. Визначено, що в препаратах декстранази мікробіотів містяться два типи міцно зв'язаних з білком вуглеводів: адсорбовані і зв'язані ковалентно [18, 3]. На 313 амінокислотних залишків молекули декстранази припадає дев'ять залишків нейтральних вуглеводів і три залишки глюкозаміну; галактозамін і глюкоза відсутні повністю.

Дослідження якісного і кількісного складу маноз показали, що декстраназа містить фукозу, галактозу і манозу у співвідношенні 1:2:6, відповідно. З цього випливає, що маноза є компонентом типового глікопротеїну з глікозиламідним типом зв'язку між вуглеводами і білком. Виявлення трьох залишків глюкозаміну в препараті гомогенної декстранази *Penicillium funiculosum* 15 ще більш підтверджує цей висновок [3].

МІКРОБІОЛОГІЯ

Амінокислотний та вуглеводний склад декранази наведено в *таблиці*. Очевидно, цей фермент є типовим глікопротеїном, в якому зв'язки вуглеводів з білком здійснюються через залишки глюкозаміну.

Амінокислотний і вуглеводний склад декстранази мікроміцетів

Амінокислоти	Кількість залишків на молекулу ферменту	Амінокислоти Вуглеводи	Кількість залишків на молекулу ферменту
Гліцин	54	Глутамат	16
Аланін	24	Тирозин	8
Валін	19	Аргінін	4
Лейцин	16	Гістидин	4
Пролін	17	Лізин	8
Ізолейцин	18	Цистеїн	Сліди
Метіонін	5	Триптофан	6
Фенілаланін	9	Маноза	6
Серин	37	Галактоза	2
Треонін	25	Фукоза	1
Аспарагін	42	Глюкозамін	3

Молекулярна маса декстранази складає 34800 – 40000 дальтон, питома активність — близько 1100 од/мг білка, величина молекулярної активності складає $3,48 \cdot 10^4$ зв'язків/хв/моль ферменту. Для карбогідраз, що діють на високомолекулярні вуглеводи, тобто для гліканаз, ця величина лежить в межах $10^2 - 10^4$. Це засвідчує, що активність декстранази знаходиться на самому високому для гліканаз рівні.

У деяких літературних джерелах наводяться дані про те, що питома активність ферменту складає 1100 – 1300 од/мг білку, молекулярна маса 34800 ± 2000 , ізоелектрична точка $pI = 4,25$, оптимальна $pH = 5,0$, відношення гексоз до білку 0,2 – 0,6 мг/мг [3, 13, 18].

Промислове виробництво ферментних препаратів декстраназ здійснюється культивуванням мікроорганізмів, які використовують як джерело вуглецю та енергії декстран та/або кетодекстран. Для збільшення виходу декстранази краще використовувати середовище з кетодекстраном, який є похідним декстрану і характеризується тим, що частина групи $-CH(OH)-$ перетворені в кетонні групи $-CO-$. Кетодекстран можна отримати за допомогою диметилсульфоксиду і ангідриду ортової кислоти. Його вміст у середовищі повинен бути в межах 0,1 ÷ 10 %. За умови використання інших джерел вуглецю синтез ферменту відчутно знижується, що пояснюється інгібуванням його індукції.

Основну групу продуцентів декстраназ становлять міцеліальні гриби родів *Penicillium*, *Aspergillus*, *Spicaria*, *Humicola*, *Sporotrichum*, *Amixiella* та інші. Здатність дріжджів синтезувати декстраназу, головним чином, спостерігається у видів роду *Lipomyces*. Серед актиноміцетів на здатність до синтезу декстранази було досліджено 240 культур роду *Chromogenes*. Як продуценти екзо- та ендодекстраназ використовують представників роду *Bacteroides*, а також бактерії видів *Lactobacillus bifidum* і *Bacillus subtilis* [1, 2, 4, 5, 6, 8, 11].

Активність декстраназ в основному оцінюють за вимірюванням концентрації редуруючих цукрів, що утворюються при гідролізі декстрану. Проте такий метод не можна застосовувати для ферментів, що розщеплюють декстран до продуктів середнього або високого ступеня полімеризації. Нефелометричний та вискозиметричний методи аналізу малочутливі та достатньо трудомісткі, потребують багато часу та препаратів.

Існує нова методика вимірювання активності декстраназ на основі нерозчинного, зафарбованого барвником Remazol Brilliant Blue, субстрату сефадексу G-200. Суть методу заключається в проведенні гідролізу в оптимальних умовах. Проби відбирають через певні проміжки часу. Реакцію зупиняють поміщуючи пробу в кишлячу водяну баню на 5 хв. За процесом розщеплення зафарбованого субстрату спостерігають спектрофотометрично. Максимальна оптична густина реєструється при D_{595} нм в 1 см скляній кюветі проти контрольного розчину розчину субстрату без ферменту [16, 18].

Перспективи практичного застосування декстранази полягають у використанні її як компоненту протикарієсних препаратів та композицій для ротової порожнини.

Зубні пасти та зубні гелі зазвичай включають в себе речовини, що виконують функції полірування, піноутворення, ароматизаторів, зволожувачів, підсолоджувачів, відбілювачів тощо. Іншими важливими компонентами, що використовуються по догляду за порожниною рота, є ферменти [19, 20, 21].

Як відомо, провідним етіологічним та патогенетичним фактором розвитку карієсу зубів і гінгівіту є утворення м'якого зубного нальоту, який складається, головним чином, з мікроорганізмів, білків і полісахаридів, зокрема декстранів, що забезпечують адгезію (налипання) зубного нальоту до поверхні зуба з подальшим руйнуванням емалі і утворенням карієсу. Саме завдяки декстрану забезпечується утворення щільного конгломерату мікроорганізмів карієсогенної мікрофлори (каменів) [18, 19].

Фармакологічні властивості декстранази базуються на її здатності каталізувати розщеплення зв'язків декстрану, що входить до складу зубного нальоту. Декстраназа інтенсивно (до 94 %) розщеплює декстран зубного нальоту, має яскраво виражену антибактеріальну дію стосовно карієсогенної мікрофлори [19, 21]. Відомо, що чим вищою є гігієна ротової порожнини, тим кращий стан пародонта. Але навіть регулярне чищення зубів не позбавляє повністю і надовго від зубного нальоту, тим більше, що цукор може залишатися в мікротріщинах ясен. Декстраназа є єдиним засобом, що попереджує утворення зубного нальоту і в цьому сенсі дію препарату можна вважати проривом в області лікування, профілактики карієсу та захворювань пародонту, і саме це вигідно відрізняє декстраназу від інших пропонуваних на ринку препаратів.

Застосування препарату з профілактичною метою забезпечує повне зняття зубного нальоту. Запобігає утворенню каменів і карієсу, зміцнює ясна, відбілює зуби, забезпечує 100 % профілактику карієсу у дітей [19].

Наразі у світі виготовляються препарати, що містять у своєму складі декстраназу, а саме: дитяча зубна паста Lion Clinica (Японія), LACALUT Brilliant White (LACALUT Brilliant White Sensitive (30 RDA, для зубів з підвищеною чутливістю емалі)), LACALUT Brilliant White Classic (50 RDA, для нормальної емалі), LACALUT Brilliant White Menta (110 RDA, для курців і любителів кави і чаю), «Декстраназа», «Декстраліз», оральні композиції з поєднанням ферментів декстранази з α -1,3-глюканазою, декстранази з мутаназою.

Висновок

Для задоволення вітчизняних потреб доцільно здійснювати виробництво протикарієсного препарату декстранази в Україні. З огляду на корисні властивості, відсутність побічної дії, економічну доцільність виробництва, декстраназа користуватиметься попитом на ринку вітчизняних фармацевтичних препаратів.

Перспективним напрямом дослідження є поєднання декстранази з іншими ферментами для підвищення якості зняття та розчинення зубного нальоту, що попереджуватиме виникнення карієсу.

Література

1. *Образование* декстраназ мицелиальными грибами и актиномицетами / К.А. Виноградова, Г.А. Черкасова, Л.И. Петрова, [и др.] // Прикладная биохимия и микробиология. — 1975. — Т. 9, — № 5. — С. 730 – 734.
2. *Декстраназа* *Fusarium solani* / Т.Н. Данилова, В.И. Максимов, Г.А. Молодова, С.С. Сазонова // Прикладная биохимия и микробиология. — 1978. — Т. 14, № 5. — С. 694 – 697.
3. *Данилова Т.Н.* Углеводный компонент декстраназы *Penicillium funiculosum* / Т.Н. Данилова, В.И. Максимов, Г.А. Молодова // Прикладная биохимия и микробиология. — 1983. — Т. 19, № 1. — С. 104 – 109.
4. *Декстраназная* активность почвенных дрожжей липомицетов / О.Н. Зинченко, А.Н. Лобанок, И.П. Бабьева [и др.] // Микробиология. — 1991. — Т. 60, Вып. 5. — С. 833 – 835.

5. *Биосинтез* и свойства декстраназы *Lipomyces kononenkoae* / О.Н. Зинченко, А.Г. Лобанок, З.А. Рожкова, В.И. Шишло // *Микробиология*. — 1989. — Т. 58, № 4. — С. 571 – 575.
6. *Зинченко О.Н.* Грибная и дрожжевая декстраназы: свойства и перспективы использования в сахарной промышленности / О.Н. Зинченко, А.Г. Лобанок, В.И. Шишло // *Прикладная биохимия и микробиология*. — 1993. — Т. 29, № 6. — С. 851 – 855.
7. *Козинер В.Б.* Полисахарид декстран, его биологическое действие и практическое применение / В.Б. Козинер // *Успехи современной биологии*. — 1966. — Т. 62, № 2 (5). — С. 197 – 214.
8. *Лобанок Л.Г.* Влияние условий культивирования и состава питательной среды на синтез декстраназы грибом *Aspergillus insuetus* Г-116 / Л.Г. Лобанок, О.Н. Зинченко, В.И. Шишло // *Прикладная биохимия и микробиология*. 1982. — Т. 18, № 5. — С. 664 – 669.
9. *Стабилизация* препаратов *Penicillium funiculosum* 15 и *Fusarium solani* при нагревании и лиофилизации / В.И. Максимов, Т.И. Данилова, А.К. Хасирджера, В.И. Молодова // *Прикладная биохимия и микробиология*. — 1979. — Т. XV, Вып. 6. — С. 846 – 851.
10. *Максимов В.И.* Очистка декстраназы *Penicillium funiculosum* / В.И. Максимов, Г.А. Молодова // *Прикладная биохимия и микробиология*. 1977. — Т. 13, № 3. — С. 452 – 458.
11. *Преображенская М.Е.* Декстраны и декстраназы / М.Е. Преображенская // *Успехи биологической химии*. — 1975. — Т. 10, №16. — С. 56 – 60.
12. *Петрова Л.И.* Синтетическая среда для биосинтеза декстраназы *Penicillium funiculosum* 15 / Л.И. Петрова, Г.А. Молодова // *Прикладная биохимия и микробиология*. — 1974. — Т. 10, №1 — С. 820 – 825.
13. *Петрова Л.И.* Условия образования декстраназы *Penicillium funiculosum* 15 / Л.И. Петрова, Г.А. Молодова, Н.Н. Бурцева // *Прикладная биохимия и микробиология*. — 1975. — Т. 11. — С. 63 – 66.
14. *Розенфельд Е.Л.* Расщепление декстрана α -1,6-декстранглюкозидазой печени *in vivo* / Е.Л. Розенфельд // *Биохимия*. — 1963. — Т. 28, № 3. — С. 552 – 557.
15. *Саенко А.С.* α -1,6-Декстранглюкозидаза в органах человека / А.С. Саенко // *Проблемы гематологии и переливания крови*. — 1963. — Т. 8, № 8. — С. 57 – 59.
16. *Халикова Э.Ф.* Нерастворимый окрашенный субстрат для определения декстраназной активности / Э.Ф. Халикова // *Прикладная биохимия и микробиология*. — 2002. — Т. 38, № 1. — С. 103 – 107.
17. *Чопик О.В.* Применение фермента декстраназы на свекловичном заводе в Шибере / О.В. Чопик // *Сахарная промышленность*. — 1985. — № 4. — С. 52 – 53.
18. *Khalikova E.* Microbial dextran-hydrolyzing enzymes: fundamentals and application / E. Khalikova, P. Susi, T. Korpela // *Microbiology and molecular biology reviews*. — June, 2005, p. 306 – 325.
19. Pat. 6254856 B1 USA. Compositions for the removal of dental plaque / Rie Tsuchiya — Publ. 03.06.2001.
20. Pat. 3627643 USA, CO7g7/028. Method of producing dextranase / John P. Viccaro, John M. Weaver — Publ. 16.05.1972
21. Pat. 4438093 USA, A61K7/28. Oral composition containing dextranase and α -1,3 glucanase and a method for preventing and suppressing oral diseases using the same / Kazuo Shimada, Masami Sudo — 20.04.1984
22. Pat. 6156553 USA, C12N 9/46. Recombinant enzyme with dextranase activity / Tove Christensen, Claus Crone Fuglsang, Charlotte Johansen — Publ. 05.12.2000
23. *Zhang H, Wu D, Huang L, Hu X, Wang X.* Purification, characterization of an extracellular dextranase from an isolated *Penicillium sp.* 2011 Apr; 51(4):495 – 503.
24. *Maina NH, Virkki L, Pymönen H, Maaheimo H, Tenkanen M.* Structural analysis of enzyme-resistant isomaltooligosaccharides reveals the elongation of α -(1 \rightarrow 3)-linked branches in *Weissella confusa* dextran // *Biomacromolecules*. 2011 Feb 14;12(2):409-18. Epub 2011 Jan 5 PMID: 21207960 [PubMed — indexed for MEDLINE]

СВОЙСТВА И ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ДЕКСТРАНАЗ

В.Ю. Деркач, В.О. Красинько

Национальный университет пищевых технологий

Рассмотрены основные физико-химические свойства ферментов декстраназ, определен их аминокислотный состав, описаны существующие типы декстраназ и их субстратная специфичность. Приведены биотехнологические особенности получения декстраназ и некоторые их продуценты. Проведен сравнительный анализ методов определения декстраназной активности. Показана важность налаживания промышленного производства фармацевтических ферментных препаратов декстраназ в Украине и рассмотрена возможность их использования как противокариесного средства.

Ключевые слова: *декстраназа, гликопротеин, декстраназная активность, продуценты, противокариесное средство.*

PRE-TREATMENT OF UREASE-PRODUCING BACTERIAL CELLS BY CALCIUM IONS FOR INTENSIFICATION OF BIOCEMENTATION

V. Stabnikov

National University of Food Technologies

Key words:	ABSTRACT
Urease-producing bacteria Biocementation Pre-treatment of cells	Biotechnology of biocement production for its application in geotechnical and construction engineering is developing as an alternative to conventional cement. Biocementation of sand was due to activity of urease-producing bacteria, producing calcite crystals under presence of calcium ions and urea. Pre-treatment of these bacterial cells by calcium ions increased the rate of sand biocementation and diminished its seepage by 2,9 times.
Article history: Received 08.12.2012 Received in revised form 15.12.2012 Accepted 21.12.2012	
Corresponding author:	
E-mail: npnuht@ukr.net	

ПРЕДОБРОБКА КЛІТИН УРЕАЗА-ПРОДУКУЮЧИХ БАКТЕРІЙ КАТІОНАМИ КАЛЬЦІЮ ДЛЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ БІОЦЕМЕНТАЦІЇ ПІСКУ

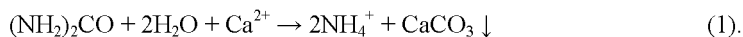
В.П. Стабніков

Національний університет харчових технологій

Біотехнологія виробництва біоцементу для використання в будівництві та геотехніці розробляється як альтернатива традиційному цементу. Основою біоцементу є активність уреаз-продукуючих бактерій, які в присутності сечовини та іонів кальцію утворюють кристали кальциту, що зв'язують частинки ґрунту. В статті показано, що попередня обробка клітин цих бактерій іонами кальцію підвищує швидкість процесу біоцементування піску і зменшує коефіцієнт фільтрації в 2,9 разів.

Ключові слова: уреаз-продукуючі бактерії, біоцементування, предобробка клітин

Біотехнологія виробництва біоцементу для використання в будівництві та геотехніці розробляється в останні 20 років в наукових лабораторіях різних країн як альтернатива традиційному цементу [1 – 3]. Основою для біоцементування є активність уреаз-продукуючих бактерій, які в присутності сечовини та іонів кальцію утворюють кристали кальциту згідно рівнянню:

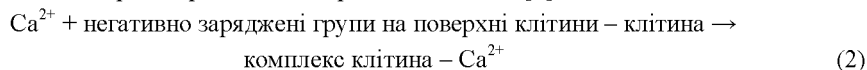


Активність уреаз-продукуючих бактерій викликає підвищення рН оточуючого середовища, що сприяє утворенню нерозчинного карбонату кальцію.

Показано, що уреаз-продукуючі бактерії або фермент уреаз можуть бути застосовані для зв'язування частинок ґрунту завдяки утворенню кальциту. Біоцементування може бути також використано для укріплення уклонів, запобігання ґрунтової ерозії, будівництва доріг, підвищення стійкості будівельних матеріалів, лікування тріщин у бетоні [1 – 3].

МІКРОБІОЛОГІЯ

Відомо, що бактеріальні клітини мають негативний заряд, а хімічні групи, що обумовлюють його, можуть легко зв'язуватися з катіонами Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} або Fe^{3+} [4], роблячи клітини центрами кристалізації при біоцементації [5]:



У присутності карбонату на поверхні клітини починається кристалізація кальциту:



Вірогідно, що завдяки адсорбції бактеріальних клітин на поверхні частинок піску, на них також утворюються кристали кальциту, які зв'язують частинки піску.

Метою даної роботи було вивчення можливості підвищення ефективності біоцементації піску за рахунок попередньої обробки клітин уреазо-продукуючих бактерій розчином іонів Ca^{2+} .

Культуральну рідину (КР), тобто суспензію клітин алкалофільного штаму уреазо-продукуючих бактерій *Bacillus* sp. VS1 [6] з концентрацією 8,8 г сухої біомаси/л використовували як джерело уреазу. Бактерії вирощували в аеробних умовах до початку стаціонарної фази росту як описано раніше [7].

Для попередньої обробки бактеріальних клітин, 100 мл КР змішувалося з 10 мл розчину CaCl_2 , 100 г/л. рН суміші доводили 1 N HCl до 7,0 і суспензію витримували 30 хв. Бактеріальні клітини видаляли центрифугуванням при 5000 g протягом 15 хв і ресуспендували в 110 мл 0,85 % розчину NaCl. Та ж сама процедура з додаванням 10 мл води замість розчину CaCl_2 була в контролі. Розмір клітин або їх агрегатів до і після обробки іонами кальцію вимірювали на Mastersizer 2000 (Malvern Instruments Ltd, UK). Фотографія клітин та їх агрегатів була зроблена за допомогою електронного скануючого мікроскопа Zeiss EV050, UK.

Біоцементацію проводили з використанням двох компонентів: (а) розчин кальцію-сечовини, що містив 41 г/л CaCl_2 та 45 г/л сечовини, рН доводили 1 N HCl до 7,0; (б) бактеріальна суспензія, 8,8 г/л.

Вміст кальцію у піску після біоцементації визначали після екстракції кальцію 1 N розчином HCl стандартним методом з титруванням етилендіамінтетраацетатом [8].

Вимірювання коефіцієнта фільтрації проводили визначенням часу, яке було потрібно для витікання 20 мл води через зразок піску після біоцементації.

Ефективність акумуляції кальцію в піску визначали по різниці між концентрацією кальцію в розчині кальцій-сечовина та концентрацією кальцію в ефлюенті.

Пісок з діаметром часток менш ніж 1,18 мм, 40 мл, було насипано у три пластмасові колонки. 20 мл культуральної рідини, що була оброблена CaCl_2 , було додано до колонки 1 до покриття поверхні піску; 20 мл КР без обробки CaCl_2 , було додано до колонки 2 до покриття поверхні піску. Зразки піску з КР було залишено на 24 години. Після цього рідина була видалена самопливом і пісок в колонках 1 та 2 було оброблено розчином кальцій хлорид-сечовина, 20 мл, протягом 2 годин (розчин кальцій хлорид-сечовина рециркулювали 2 рази). Пісок у колонці 3 оброблювали лише розчином кальцій хлорид-сечовина без додавання уреазо-продукуючих бактерій. Обробку піску розчинами кальцій хлорид-сечовина повторювали 3 рази.

Даний експеримент було поставлено, щоб глибше вивчити механізм біоцементації. Для підвищення адсорбції клітин до частинок піску, бактеріальна суспензія була оброблена розчином катіонів Ca^{2+} для зміни дзета-потенціалу клітинної поверхні з негативного (RCOO^-) на позитивний (RCOOCa^+). Оскільки поверхня піску має негативний заряд, *a priori* він буде краще зв'язуватися з позитивно зарядженими клітинами після обробки бактеріальних клітин іонами кальцію, але це треба було перевірити в експерименті.

Загальна ефективність преципітації кальцію в піску в експериментальних зразках була в межах від 96,6 % до 98,5 % від внесеного кальцію. Вона майже зовсім не залежала від попередньої обробки біомаси розчином кальцію (табл. 1).

Таблиця 1. Характеристика зразків піску у колонках

Параметр	Колонка		
	клітини оброблені CaCl ₂	необроблені клітини	без клітин
pH	8,9	9,1	7,2
Концентрація Ca ²⁺ в ефлюенте, г/л	0,7	0,4	26,2
Ефективність precipітації кальцію в піску, % від внесеного	97,3	98,5	0
Коефіцієнт фільтрації, м/с	2,0·10 ⁻³	5,8·10 ⁻³	1,1·10 ⁻⁴

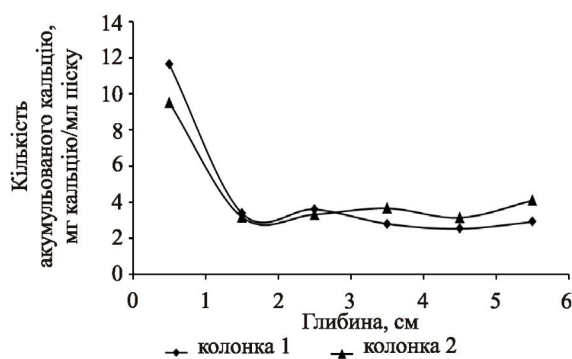


Рис. 1. Розподілення акумульованого кальцію в піску по глибині

кальцію, зменшувала коефіцієнт фільтрації в 2,9 разів (табл. 1). Зменшення коефіцієнта фільтрації пропорційно заповненню пор і каналів у піску, тобто швидкості біоцементації. Можливою причиною збільшення швидкості біоцементації у випадку проведення біоцементації піску з клітинами уреаз-продукуючих бактерій, що було попередньо оброблено іонами кальцію, є збільшення центрів кристалізації кальциту

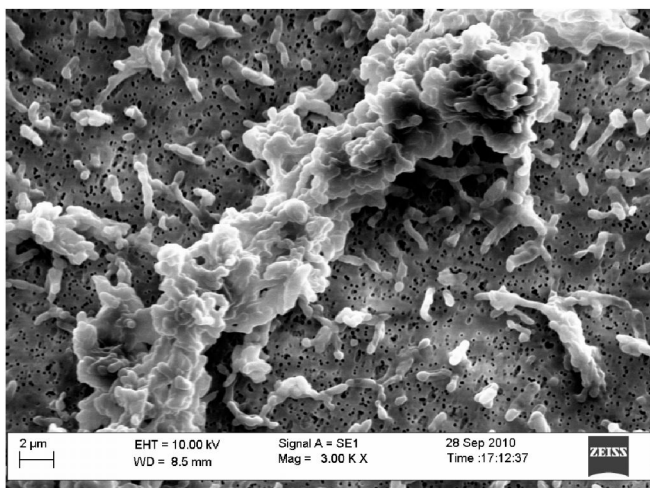


Рис. 3. Поодинокі та агреговані клітини *Bacillus sp. VS1*

завдяки більш ефективній адсорбції клітин на піску. Іншою можливою причиною є створення клітинних агрегатів при обробці бактеріальної суспензії іонами кальцію, які утворюють більший градієнт рН і карбонату в точці адсорбції на поверхні піску ніж поодинокі клітини. Середній розмір часток (клітин) без обробки іонами кальцію був 1 мкм, в той час як після обробки іонами кальцію розмір часток (клітинних агрегатів) був 10 мкм (середнє значення) при найбільшому значенні 400 мкм.

Характер розподілення кальцію залишався незмінним для експериментальних зразків піску. Зміна кількості акумульованого кальцію по глибині обробленого піску показана на рис. 1.

Кінцеве рН в ефлюенті практично не відрізнялося для експериментальних колонок, незалежно від використання попередньої обробки клітин розчином кальцію і була в межах від 8,6 до 9,1 (табл. 1).

Коефіцієнт фільтрації було виміряний після третьої обробки піску. Попередня обробка культуральної рідини розчином кальцію і була в межах від 8,6 до 9,1 (табл. 1). Коефіцієнт фільтрації було виміряний після третьої обробки піску. Попередня обробка культуральної рідини розчином кальцію і була в межах від 8,6 до 9,1 (табл. 1).

Висновок

Попередня обробка культуральної рідини розчином кальцію не впливала на ефективність акумуляції карбонату кальцію у піску, але збільшувала швидкість біоцементації і зменшувала коефіцієнт фільтрації біоцементованого піску в 2,9 разів. Тому ця обробка рекомендується для збільшення швидкості біоцементації ґрунту.

Література

1. *Ivanov V., Chu J.* Applications of microorganisms to geotechnical engineering for bioclogging and biocementation of soil in situ // *Reviews in Environmental Science and Biotechnology*. — 2008. — v. 7, № 2. — P. 139 – 153.
2. *DeJong J.T., Mortensen B.M., Martinez B.C., Nelson D.C.* Bio-mediated soil improvement // *Ecological Engineering*. — 2010. — v.36, № 2. — P. 97 – 210.
3. *De Muynck W., De Belie N., Verstraete W.* Microbial carbonate precipitation in construction materials: A review. *Ecological Engineering* // 2010. — v. 36, № 2. — P. 118 – 136.
4. *Schultze-Lam S., Fortin D., Davis B. S., Beveridge T.J.* Mineralization of bacterial surfaces // *Chemical Geology*. — 1996. — v. 132, № 1 – 4. — P. 171 – 181.
5. *Stocks-Fischer S., Galinat J.K., Bang S.S.* Microbiological precipitation of CaCO₃ // *Soil Biology and Biochemistry*. — 1999. — v. 31, № 11. — P. 1563 – 1571.
6. *Chu J., Stabnikov V., Ivanov V.* Microbially induced calcium carbonate precipitation on surface or in the bulk of soil // *Geomicrobiology Journal*. — 20126. — v 29. — P. 544 – 549.
7. *Stabnikov V., Chu J., Naeimi M., Ivanov V.* Formation of water-impermeable crust on sand surface using biocement // *Cement and Concrete Research*. — 2011. — v. 41, № 11. — 1143 – 1149.
8. *American Public Health Association.* Standard Methods for the examination of Water and Wastewater. — 1998. — 20th edn, American Public Health Association. — Washington DC, USA.

ПРЕДОБРАБОТКА КЛЕТОК УРЕАЗА-ПРОДУЦИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ КАТИОНАМИ КАЛЬЦИЯ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ БИОЦЕМЕНТИРОВАНИЯ ПЕСКА

В.П. Стабников

Национальный университет пищевых технологий

Биотехнология производства биоцемента для использования в строительстве и геотехнике разрабатывается как альтернатива традиционному цементу. Основой биоцементирования является активность уреазы-продуцирующих бактерий, которые в присутствии мочевины и ионов кальция образуют кристаллы кальцита, связывающих частицы грунта. В статье показано, что предварительная обработка клеток этих бактерий ионами кальция повышает скорость процесса биоцементирования песка и уменьшает коэффициент фильтрации в 2,9 раза.

Ключевые слова: уреазы-продуцирующие бактерии, биоцементация, предобработка клеток

**WAYS TO REVIVE AND DEVELOP ENTERPRISE
COMPETITIVENESS OF MEAT SUBINDUSTRY
OF THE UKRAINIAN AGRICULTURAL AND INDUSTRIAL
COMPLEX IN COMPETITIVE ENVIRONMENT**

V. Emtsev

National University of Food Technologies

Key words:	ABSTRACT
Competition Competitiveness Of meat sector Cattle Pigs Chickens	The level of production and consumption of meat and meat products is an important indicator of population living standards. However, in a globalizing world economy, world meat market significantly affects the domestic meat sector in agriculture and meat market. The paper considers the global competitive environment and its impact on the current state of enterprises competitiveness of the country, meat sector of the place of the domestic meat sector in the global market, its strengths and weaknesses, the major areas of its strategic development and solving the problem of increasing its competitiveness, based on the conditions of the world economy globalization and transparency of national markets.
Article history:	
Received 05.11.2012 Received in revised form 10.12.2012 Accepted 21.12.2012	
Corresponding author:	

E-mail:

npnuht@ukr.net

**ШЛЯХИ ВІДРОДЖЕННЯ ТА РОЗВИТКУ
КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ
М'ЯСОПРОДУКТОВОГО ПІДКОМПЛЕКСУ АПК УКРАЇНИ
В УМОВАХ КОНКУРЕНТНОГО СЕРЕДОВИЩА**

В.І. Ємцев

Національний університет харчових технологій

Рівень виробництва та споживання м'яса та м'ясопродуктів є важливим показником рівня життя населення країни. Однак, в умовах глобалізації світової економіки, світовий ринок м'яса істотно впливає на вітчизняні м'ясопродуктовий підкомплекс АПК та ринок м'яса. В статті розглянуто світове конкурентне середовище та його вплив на сучасний стан конкурентоспроможності підприємств м'ясопродуктового підкомплексу АПК країни, визначено місце вітчизняного м'ясопродуктового підкомплексу на світовому ринку, його сильні і слабкі сторони, обґрунтовано основні напрямки його стратегічного розвитку та розв'язання проблеми підвищення його конкурентоспроможності, виходячи з умов глобалізації світової економіки та відкритості національних ринків.

Ключові слова: *конкурентне середовище, конкурентоспроможність, м'ясопродуктовий підкомплекс АПК, тваринництво, свинарство, птицевіництво.*

Постановка проблеми у загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. М'ясопродуктовий підкомплекс — являє собою складну інтег-

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

рована виробничо-економічну систему, що формується під впливом природно-кліматичних та STEEPLE факторів і складається з технологічно й економічно взаємозв'язаних галузей (комбікормової, виробництва кормів, тваринництва, м'ясної, мікробіологічної, сфери торгівлі й громадського харчування тощо) та виробничої інфраструктури АПК, що мають загальну мету — виробництво і реалізація м'яса та м'ясопродуктів із метою максимального задоволення потреб населення. На сьогоднішній день, рівень споживання м'яса та м'ясопродуктів є важливим показником при визначенні рівня життя населення країни.

Високий ступінь залучення України до світового економічного простору, в умовах глобалізації світових господарських зв'язків, робить істотний вплив на вітчизняний м'ясопродуктовий підкомплекс. Тому доцільно дослідити причини й фактори, що стимулюють або пригнічують його розвиток, вивчити досвід держав-лідерів на ринку м'яса і можливості перенесення цього досвіду у сучасні умови українського ринку, а також визначити роль державного регулювання у послабленні негативного тиску на вітчизняний ринок м'яса та м'ясопродуктів з боку іноземних конкурентів.

Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми. Агропромислове виробництво, найуразливіше в економічному, організаційному, виробничо-технологічному і біологічному плані, в умовах тотального реформування усіх сфер і галузей діяльності, увійшло до системи ринкових стосунків без адекватного плану реформування, який мав би логічно завершено і цільову спрямованість, що заснована на продуманій послідовності дій в області законодавчого, організаційного, методологічного і методичного забезпечення. Це, та входження країни до світового ринку обумовлює необхідність вивчення проблем відродження і розвитку конкурентоспроможності підприємств вітчизняного м'ясопродуктового підкомплексу та пошуку шляхів їх вирішення. Ці та інші проблеми функціонування переробних підприємств АПК розглядаються у працях В.Я. Амбросова, О.Г. Білоруса В.І. Бойко, В.І. Власова М.В. Зубця, В.Я. Месель-Веселяка, Т.Л. Мостенської, О.В. Нікішина, В.М. Пахомова, Б.Й. Пасхавера, М.В. Присяжнюка, П.Т. Саблука, О.М. Шпичака та інших [1 – 15]. Однак, в умовах мінливості ситуації щодо розвитку світового та національного виробництва м'яса та м'ясопродуктів, існує широке коло запитань, які потребують подальшого вивчення та вирішення. Зокрема треба визначити місце м'ясопродуктового підкомплексу АПК країни на світовому ринку, його сильні та слабкі сторони, напрямки розв'язання проблеми підвищення його конкурентоспроможності, виходячи з умов глобалізації світової економіки та відкритості національних ринків.

Ціль статті — визначити світове конкурентне середовище та його вплив на сучасний стан конкурентоспроможності м'ясопродуктового підкомплексу АПК України й обґрунтувати основні напрямки його стратегічного розвитку.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.

Особливість розвитку економічних відносин м'ясопродуктового підкомплексу характеризуються тим, що створення вартості м'яса і м'ясних продуктів починається у сільгоспвиробництві, з моменту формування племінного та товарного стада, забезпечення матеріально-технічної і кормової бази для вирощування худоби, продовжується на м'ясопереробних підприємствах і закінчується реалізацією готової продукції підприємствами торгівлі. При цьому, ресурсний потенціал м'ясопродуктового підкомплексу АПК України формується за не зовсім сприятливих природно-економічних умов для розвитку агропромислового виробництва. І хоча унікальність наявних ресурсів, що характеризуються великими площами родючих ґрунтів, достатньою кількістю наявних виробничих потужностей та відносно дешевих трудових ресурсів тощо, мали б сприяти ефективному їх використанню, фактичний стан справ у м'ясопродуктовому підкомплексі АПК свідчить про те, що ці ресурси використовуються нераціонально. Так неефективність державного регулювання економічних процесів у сфері АПК, незбалансованість системи розподілу доходу від реалізації кінцевої продукції між всіма учасниками процесу створення вартості м'яса та м'ясної продукції, молока та молочної продукції веде до збитковості ведення тваринництва, порушення міжгалузевого балансу та низької ефективності дії ринкових механізмів.

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Входження країни до світового ринку зумовлює необхідність глибокого вивчення сучасного стану та тенденцій розвитку світового ринку м'яса і м'ясопродуктів, систематизацію і усебічне вивчення умов його функціонування.

Таблиця 1. Динаміка об'ємів та структури світового виробництва м'яса за видами [16]

	Світове виробництво м'яса, млн. т	Світове виробництво яловичини, млн. т	Світове виробництво свинини, млн. т	Світове виробництво м'яса птиці, млн. т	Світове виробництво інших видів м'яса, млн. т
1980	136,74	45,56	52,67	25,951-	12,56
1990	180,08	53,05	69,91	41,17	15,6
1995	205,7	53,76	79,41	54,647	17,88
2000	234,2	56,23	99,257	68,597	10,2
2005	261,29	59,72	103	80,847	17,74
2010	292,8	62,32	109,21	98,09	23,18
2010 до 1980,%	213,8	143,3	127,2	392,4	184,5

Проведені дослідження динаміки і основних тенденцій зміни структури та обсягів світового виробництва м'яса, свідчать про те, що за останні 30 років обсяг виробництва м'яса усіх видів збільшився на 168,62 млн. т, або на 123,3 % (табл. 1). Так у 1980 році було вироблено 136,74 млн. т м'яса, 1990 – 1995 рр. в середньому за рік у світі вироблялося 190,3 млн. т м'яса, у 1996 – 2000 рр. — 219 млн. т м'яса, в 2001 – 2005 рр. — 253 млн. т, у 2006 – 2010 рр. — 283 млн. т. За останніх 20 років світове виробництво м'яса збільшувалось на 11,3 – 11,8% практично кожних п'ять років. При цьому темпи зростання світового виробництва м'яса значно, у 2,14 рази, випереджали темпи росту населення у світі — 1,59 рази. Це зумовило поліпшення на світовому рівні показника виробництва м'яса в розрахунку на одну особу з 31,8 кг/люд в рік до 41,8 кг, або на 31,95 %.

За цей час відбулися помітні зрушення у структурі виробництва окремих видів м'яса. Якщо у 1990 році питома вага яловичини становила 29,4 %, свинини — 38,84 %, м'яса птиці — 22,78 %, то у 2010 році — відповідно 21,28 %, 37,2 % та 33,45 %. Такий перерозподіл зумовило те, що за 20 років виробництво яловичини зросло лише на 16,9 %, тоді як свинини — у 1,58 рази, а м'яса птиці — в 2,4 рази. Водночас змінилася й структура виробництва окремих видів м'яса птиці. Через збільшення виробництва м'яса бройлерів на 50,48 млн.т, або в 2,41 рази, його питома вага збільшилася з 85,3 % у 1990 році до 87,76 % у 2010 р. від загального обсягу виробництва м'яса птиці [17].

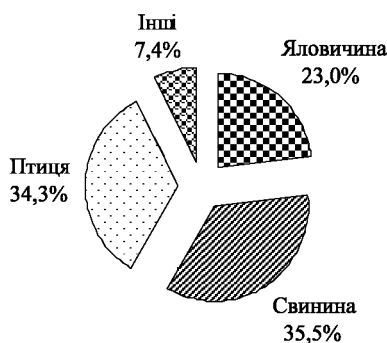


Рис. 1. Структура світового виробництва м'яса по видах [16]

Також відбувся перерозподіл ринку м'яса та м'ясопродуктів між країнами виробниками. Так у 1990 р. три найбільші виробники м'яса (Китай, США, Росія) виробили 38 % світового об'єму, а у 2010 р. вже Китай, США, Бразилія — виробили більше 51 % світового виробництва м'яса.

Із загального обсягу приросту світового виробництва м'яса в період 1990 – 2011 рр. (112,72 млн. т) — більше половини (51,6 %) було забезпечено за рахунок зростання виробництва м'яса птиці, 34 % — свинини, 8 % — яловичини і 7,4 % інших видів м'яса [16]. Таким чином, на найближчу перспективу можна спрогнозувати (при відсутності серйозних проблем з епізоотичною обстановкою), що основний приріст світового виробництва м'яса в наступні роки буде забезпечений саме в результаті нарощування виробництва м'яса птиці.

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Оцінка динаміки світового виробництва м'яса дозволяє зробити висновки, що за останні 4 – 5 років відзначалося уповільнення темпів його росту через кілька причин. Насамперед, це скорочення кількості дрібних господарств та збільшення випадків епізоотій. Також, внаслідок активізації пошуку альтернативних, таких, що поновлюються, джерел енергоресурсів зростає виробництво біопалива з використанням сільськогосподарської сировини, що спричинило скорочення пропозиції та подорожчання кормів.

Географічний розподіл світового поголів'я худоби та птиці приблизно наступний: Азія — 43,2 %, Південна Америка — 16,9 %, Європа — 13,9 %, Північна Америка — 10,3 %, Африка — 14,3 %, Австралія та Океанія — 2,3 % [16].

Найбільшими виробниками м'яса у світі є Китай (близько 82 млн. т), США (понад 41 млн. т), Бразилія (близько 20 млн. т). Великі обсяги м'яса і м'ясної продукції виробляють — Німеччина (6,8 млн. т), Мексика (5,3 млн. т), Франція (5,2 млн. т), Іспанія (5,2 млн. т), Канада (4,5 млн. т), Аргентина (4,5 млн. т), Австралія (3,9 млн. т), Італія (3,9 млн. т), Польща (3,5 млн. т) [19].

Доля України (2144 тис т) у світовому виробництві м'яса всіх видів складає — 0,73 % (у 1990 р — 2,53 %) [17].

Географічні особливості розміщення поголів'я ВРХ наступні: Азія — 33,0 %, Південна Америка — 24,63 %, Європа — 12,5 %, Північна Америка — 9,98 %, Африка — 19,3 %, Австралія та Океанія — 0,6 %. Світове виробництво яловичини, хоч і дуже повільно — 0,4 – 0,7 % в рік, але зростає. Основні виробники — Китай, Бразилія, США, Індія, ЄС, Аргентина [16].

Доля України у світовому виробництві яловичини та телятини — 0,64% (у 1990 р — 3,7 %) [17].

Аналіз структури світового виробництва м'яса показав, що виробництво свинини за останні 5 – 6 років, також зростало повільно. Розподіл обсягів виробництва свинини по континентах має наступний вигляд: в Азії виробляється близько 57,7 % від світового виробництва свинини, у Європі — 20,9 %, Північній Америці — 10,0 %, Південній Америці — 8,13 %, Африці — 2,6 %, Австралії та Океанії — 0,6 %. Лідером є Китай, доля якого у формуванні світових ресурсів свинини складає 46,7 % [16].

Доля України у світовому виробництві свинини складає 0,6 % (1990 — 8,6 %) [17].

В ситуації, що склалася у світовому ринку м'яса, чітко прослідковується тенденція до стабільного зростання світових обсягів виробництва м'яса птиці. М'ясо птиці нині займає другу, після свинини, позицію у структурі світового виробництва м'яса (табл. 1). Провідними виробниками є Китай, США, Індія, Бразилія. Ці ж країни є лідерами з виробництва яєць. Третя частина усього обсягу виробництва доводиться на азійські країни, близько 30 % — Північна Америка, 17 % — Європа, 16 % — Південна Америка. Крім того, на формування ринку м'яса птиці оказують вплив Мексика, Франція, Великобританія [16].

Україна у світовому виробництві м'яса птиці займає 1 % (у 1990 р — 1,97 %) та 1,4 % — з виробництва яєць [17].

З наведених даних можна зробити висновок, що у значній частині країн відбулася поглиблена спеціалізація з виробництва певних видів тваринницької продукції, що підвищує рівень її конкурентоспроможності на світовому ринку. Як показують результати дослідження, світові лідери у виробництві худоби і птиці на забій — Китай, США, Бразилія, поступаються лідерством у виробництві м'яса з розрахунку на душу населення. Так у Китаї виробництво м'яса з розрахунку на душу населення складає 52 кг/рік, Бразилії — близько 100 кг, США — 132 кг. Лідерами з виробництва м'яса з розрахунку на душу населення являються: Данія — 409 кг, Нова Зеландія — 360 кг, Ірландія — 250, Австралія — 210, Нідерланди — 176, Канада — 166, Іспанія — рік. 135 кг [16].

В Україні, на сьогоднішній день, обсяг виробництва м'яса з розрахунку на душу населення складає 52,3 кг/рік (1990 р — 83,0 кг/рік) [17].

Незважаючи на унікальність і незамінність м'ясопродуктів, надзвичайну важливість галузі тваринництва для економіки та здоров'я населення України, фактичний її стан, протягом

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

останніх 20 років постійно погіршується і не відповідає потенційним можливостям і вимогам. Проведені дослідження показують, що за період 1990 – 2012 рр. поголів'я ВРХ скоротилося у 5,47 разів, свиней — у 2,44 рази та зберігає загальну тенденцію до скорочення. Тільки поголів'я птиці з 1998 р. має стабільну тенденцію до збільшення. І хоча птиці ще продовжує залишатися на 14 % менше за поголів'я 1990 року, проте виробництво м'яса птиці перевищило обсяги його виробництва у 1990 р майже на 250 тис т [17].

Таблиця 2. Динаміка поголів'я та продуктивності худоби в Україні [18, 19]

Показник	Роки							
	1990	1995	2000	2005	2007	2009	2011	2012
Чисельність поголів'я ВРХ, тис. голів, в т. ч. корів	24 623 8 378	17 557 7 531	9 424 4 958	6919 3 928	5491 3096	4827 2 736	4426 2 582	4503 2650
Чисельність поголів'я свиней, тис. голів	19 427	13 144	7 625	7 253	7020	7577	7373	7515
Чисельність поголів'я птиці, млн. голів	246,1	149,8	123,7	152,8	169,3	191,15	200,8	213,8
Виробництво м'яса (у забійній вазі), тис. т	4358	2294	1663	1597	1912	1917	2144	2600
Виробництво м'яса на одну особу, кг/ людину рік	84	45	34	34	41	42	47	52,3
Виробництво молока, всього, тис. т	24508	17274	12658	13714	12262	11610	11086	11388
Середній річний удій молока від 1 корови, кг	2863	2204	2359	3487	3665	4049	4174	4664
Виробництво молока на одну особу, кг/людину в рік	472	335	257	291	264	252	243	252
Витрати кормів у розрахунку на одну умовну голову ВРХ, ц	32,5	29,0	25,5	30,2	28,2	28,7	26,0	-
Середня річна несучість курей-несучок, шт.	214	171	213	274	275	280	286	289
Середньодобовий приріст ваги ВРХ при вирощуванні та відгодівлі, г/добу	440	265	250	420	455	465	480	504
Середньодобовий приріст ваги свиней при вирощуванні та відгодівлі, г/добу	235	120	130	330	375	380	415	448
Виробництво яєць, млн. шт.	16287	9404	8809	13046	14063	15908	18690	19116
Виробництво яєць на одну особу, шт./ людину рік	314	183	179	277	302	345	409	423
Рівень рентабельності виробництва, %:								
– ВРХ	20,6	-19,8	-42,3	-25,0	-41,0	-32,9	-35,9	-
– м'яса свинини	20,7	-16,7	-44,3	14,9	-27,6	12,1	-7,8	-
– м'яса птиці	17,0	-18,4	-33,2	24,9	-19,0	-22,5	-4,4	-

Низька продуктивність тварин, високі витрати праці, а також великі витрати на засоби виробництва, енергоресурси, низькі, в порівнянні з витратами, закупівельні ціни, наявність інфляції — призводить до постійного росту собівартості продукції, зниження рівня рентабельності та конкурентоспроможності підприємств всього м'ясопродуктового підкомплексу АПК. Також негативно позначилися на його розвитку такі чинники, як зменшення фінансової підтримки з боку держави, руйнування колишньої системи матеріальне — технічного забезпечення, диспаритет цін на сільськогосподарську і промислову продукцію, неможливість оновлення, в силу фінансового дефіциту, застарілих фондів і ресурсоемних технологій тощо. Існуючий рівень фактичних витрат у тваринництві та рівень закупівельних цін на продукцію тваринництва не дає змоги

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

сільгоспвиробникам вести навіть просте відтворення. Це призводить до росту збитковості або до низького рівня рентабельності при виробництві продукції тваринництва, а сама галузь тваринництва України залишається відсталою і низькорентабельною галуззю сільського господарства. (табл. 2). Однією з причин зниження обсягів виробництва м'яса в Україні є також низька продуктивність худоби. Так проведені розрахунки показують, що у 2011 р. виробництво великої рогатої худоби на забій з розрахунку на одну голову (з урахуванням поголів'я корів) наявного стада (у забійній масі) склало 95,13 кг, тоді як в Канаді — 128 кг, США — 123 кг, Італії — 119 кг, Болгарії — 118 кг, Японії — 115 кг, Австрії — 107 кг, Німеччині — 98 кг, Франції — 97 кг. Виробництво свинини (у забійній масі) з розрахунку на одну голову стада свиней в Україні склало 80,02 кг, тоді як у Болгарії — 245 кг, Норвегії — 233 кг, Італії — 169 кг, Канаді — 160 кг, Франції — 154 кг, Німеччині — 153 кг, Швеції — 151 кг, США — 148 кг, Данія — 140 кг [16, 17, 19].

За останні роки також зменшився обсяг виробництва і заготівлі кормів, погіршилася структура кормів внаслідок зниження частки концентрованих кормів та сіна. Так з розрахунку на одну умовну голову в 1990 році у суспільному секторі було зготоване 33,4 ц кормових одиниць, проти 25,0 ц у 2011 р. [18]. Недостатній рівень годівлі тварин і незбалансованість за перетравним протеїном веде до низьких середньодобових приростів худоби і, як наслідок, збільшенню тривалості утримання та собівартості вирощування худоби.

Технологічний рівень свинарства в Україні значно відстає від інших країн. Для порівняння: за 2005 рік вихід товарних свиней на одну свиноматку в рік складає в Данії — 21,2, Франції — 21,0, Нідерландах — 22,1, Німеччині — 19,6, в Росії — 16,9, в Україні — 13,4 шт. Середньодобовий приріст на відгодівлі відповідно в цих же країнах: Данія — 778, Франції — 746, Нідерландах — 770, Німеччині — 677, в Росії — 310, в Україні — 330 г/добу. Конверсія корму на 1 кг приросту при відгодівлі: Данія — 2,76, Франція — 2,96, Нідерланди — 2,64, Німеччина — 3,1, Росія — 5,2, в Україні, в залежності від виду підприємств м 2,8 – 4,5 кг/кг [16, 17].

Українським виробникам свинини важко конкурувати із західними фермерами. На наш погляд, головні причини полягають у використанні екстенсивних, ресурсоемних технологій виробництва м'яса. В Україні високі витрати кормів на центнер приросту (у 1,2 – 1,8 рази вище, ніж за кордоном), неефективне використання свиноматок, низька жива маса тварин, реалізованих на забій, використовуються породи тварин з низьким генетичним потенціалом, низька наукоємність виробництва, низький технологічний рівень виробництва, диспаритет цін по основних ресурсах виробництва, особливо на зерно і матеріали промислового виробництва, що використовуються у виробництві (енергія, устаткування тощо).

Через зменшення поголів'я тварин в Україні, швидкими темпами зменшувалися обсяги виробництва та споживання м'яса (табл. 2). Згідно з результатами проведеного аналізу за період 1990 – 2012 рр. споживання м'яса і м'ясопродуктів в розрахунку на душу населення в рік суттєво зменшилося і не відповідає науково-обґрунтованій нормі споживання. Як показує дослідження, середній рівень виробництва м'яса в Україні у 2 – 3 рази нижчий у порівнянні з країнами Європи, де виробляється понад 100 кг м'яса на душу населення в рік. Проведені розрахунки показують, що виходячи із чисельності населення України — 45,6 млн. чол., науково-обґрунтованих норм та структури споживання м'яса на одну особу за рік на рівні 83 кг, треба збільшувати обсяги виробництва продукції тваринництва у забійній вазі до 3,7 – 4 млн. т на рік.

При недостатньому рівні споживання м'яса і м'ясопродуктів змінилася сама структура споживання м'яса за його видами (рис. 2), яка також не відповідає раціональній структурі споживання м'яса згідно якої — 40% м'ясного раціону людини має припадати на яловичину та телятину, 34,5 – 35% — на свинину, а решта — на м'ясо птиці та інші види м'яса. Фактична структура споживання м'яса в Україні на сьогоднішній день має такий вигляд.

Через зменшення поголів'я й зниження продуктивності тварин швидкими темпами зменшувалися не тільки обсяги виробництва та споживання молока та м'яса. Змінилася, як свідчать результати аналізу, структура розподілу поголів'я та виробництва продукції між

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

сільськогосподарськими підприємствами і господарствами населення. Це співвідношення по поголів'ю ВРХ у 1990 році складало 74 % до 26 %, а у 2012 році — 23 % до 77 %, відповідно, по поголів'ю свиней — 72,3 до 27,6 % та 47 до 53 %, по птиці — 54 до 45 % та 54,9 до 45,1 % відповідно. В силу того, що держава не має значного впливу на господарства населення, то вона і не в змозі регулятивно впливати на кількість та рух поголів'я худоби в них. Все це ускладнює забезпечення ритмічної поставки сировини на молокопереробні та м'ясопереробні підприємства. Наприклад, якщо у 1990 р — 73,27 % від обсягу всього виробленого в країні молока та 69,7 % м'яса поступало на переробні підприємства від сільгоспідприємств, то у 2012 р — тільки 48,3 % виробленого молока та 21,76 % м'яса. При цьому 70,28 % надходження сировини на переробні підприємства України продукції тваринництва забезпечувалось за рахунок продукції власно виробленої переробними підприємствами [19, 20]. Решта молока та м'яса мінує переробні підприємства і, тим самим, реалізується, переробляється та споживається без проходження всіх рівнів та видів контролю якості і безпеки продукції.

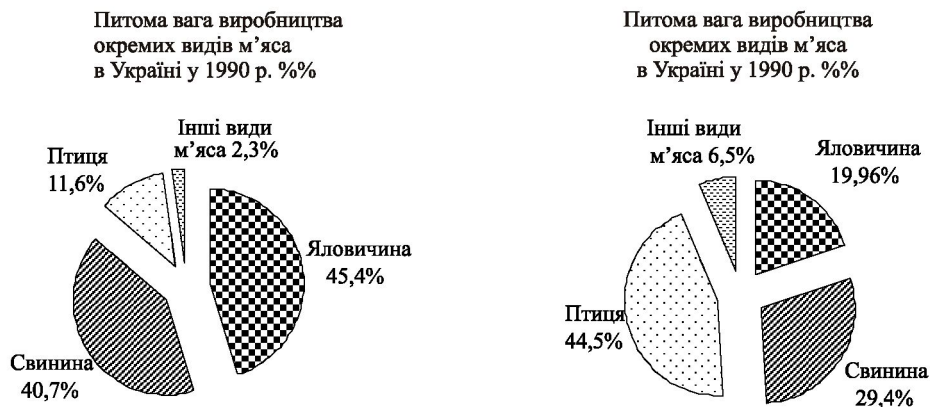


Рис. 2. Динаміка структури виробництва м'яса в Україні по видах [18]

М'ясна промисловість України має значні потужності і налічує близько 150 підприємств, із них 110 м'ясокомбінатів, 20 птахокомбінатів, 15 м'ясопереробних заводів і ковбасних фабрик, а також значну кількість ковбасних цехів малої потужності. Виробництвом основного продукту галузі — ковбас (80 % обсягів виробництва – варені), займається біля 500 підприємств [14, с. 67]. Серед м'ясопереробних підприємств простежується тенденція інтеграції і збільшення виробничих потужностей серед учасників ринку. Так на першу десятку підприємств-лідерів з виробництва ковбас в останні декілька років припадає близько 70 % виробництва. Серед них — Миронівський хлібопродукт, «М'ясна фабрика Фаворит», «Глобинський м'ясокомбінат», «М'ясокомбінат «Ятрань»», Кременчукм'ясо, «М'ясокомбінат «Ювілейний» тощо. Переробна галузь практично повністю орієнтована на внутрішній ринок — зовнішні постачання займають усього 0,1% в обсязі її виробництва. Експорт м'ясної продукції почав стрімко знижуватись після того, як на початку 2006 року Росія ввела заборону на постачання продукції тваринництва українського походження. Не дивлячись на зусилля заповнити втрату російського ринку, українським виробникам так і не вдалося переорієнтуватись на нових покупців. Зараз основним покупцем українських ковбас є Молдова — в цю країну спрямовується 80 % експортних поставок.

Скорочення поголів'я худоби, зміна структури виробництва, кількості та якості м'ясної та молочної сировини, що поступає на переробні підприємства, призводить до припинення виробничої діяльності окремих м'ясопереробних та молокопереробних підприємств, зменшує ефективність використання виробничих потужностей, вимагає пошуку нових

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

постачальників сировини, зміни номенклатури продукції, економічних і технологічно-організаційних зв'язків між переробними підприємствами та господарствами, змушує промисловість переорієнтуватись на виробництво інших видів продукції, що негативно позначається на економічних результатах діяльності підприємств м'ясної промисловості.

У умовах глобалізації світової економіки, ситуація, що склалася, призвела до втрати зовнішніх ринків збуту й скороченню частки української продукції на внутрішньому ринку на тлі конкуренції з боку імпорту, що підсилюється. Саме тому недостатній рівень розвитку вітчизняної ресурсної бази є ключовою проблемою при формуванні конкурентоспроможності переробних підприємств та забезпеченні населення України продукцією тваринництва.

Ситуацією скористалися іноземні компанії й фірми, організувавши імпорт м'ясопродуктів за нижчими на 18 – 30 %, у порівнянні з вітчизняною продукцією, цінами, але не завжди відповідної якості, що позначилося на якості та безпеці кінцевої продукції. В свою чергу, збільшення офіційних розмірів обсягів імпорту м'яса та м'ясопродуктів до 14 – 22 % від обсягів фактичного споживання (рис. 3) призводить до зменшення закупівельних цін на продукцію тваринництва вітчизняного виробництва, рентабельності її виробництва і, як наслідок, до подальшого зменшення поголів'я тварин.

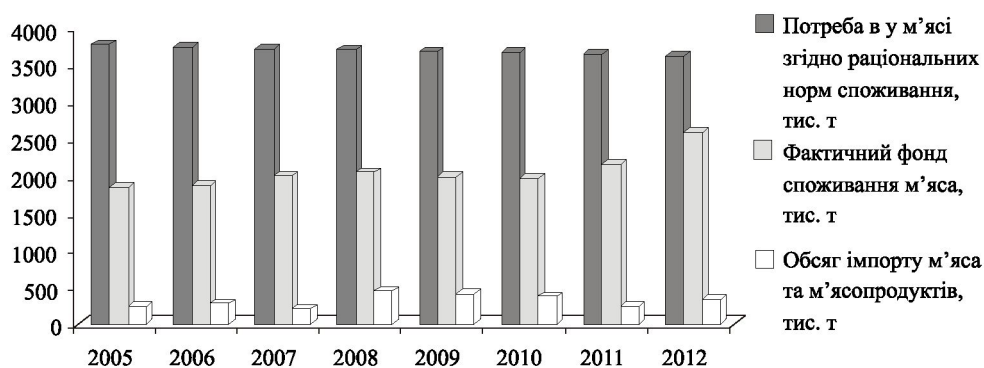


Рис. 3. Динаміка частки імпорту у фонді споживання м'яса та м'ясопродуктів [18]

Дослідження показали, що поступове зростання цін на промислову продукцію, що споживається в сільському господарстві, призвело до зростання цін на основні види тваринницької продукції, що також зумовлено скороченням пропозиції продукції АПК, зростанням попиту на аграрну сировину на світових ринках (рис. 4). У 2013 році прогнозується подальше зростання собівартості виробництва продукції тваринництва, зокрема м'яса птиці — на 8 %, яловичини, свинини — на 7 %. Основними факторами, що викликають цю тенденцію є зростання цін на продукцію рослинництва (корми), паливно-мастильні матеріали, мінеральні добрива, розміру мінімальної заробітної плати тощо.

Отже, на сьогодні основними ризиками підприємств м'ясопродуктового підкомплексу залишаються відчутний дефіцит сировини та високий рівень конкуренції за нею серед переробних підприємств, а також висока залежність рівня цін, з одного боку від ситуації на світових ринках сільськогосподарської продукції, а з іншого боку — від рівня купівельної платоспроможності населення. Результати проведеного аналізу свідчать про необхідність здійснення заходів щодо відновлення та збільшення кількості поголів'я тварин, насамперед у таких високо інтенсивних і динамічних галузях, як свинарство та птахівництво, розвитку спеціалізованого м'ясного скотарства, забезпечення необхідних обсягів виробництва кормів, умов утримання й відгодівлі тварин, підвищення ефективності генетичної та племінної роботи, рівня ветеринарного обслуговування, в першу чергу, у реформованих сільгоспдприємствах.

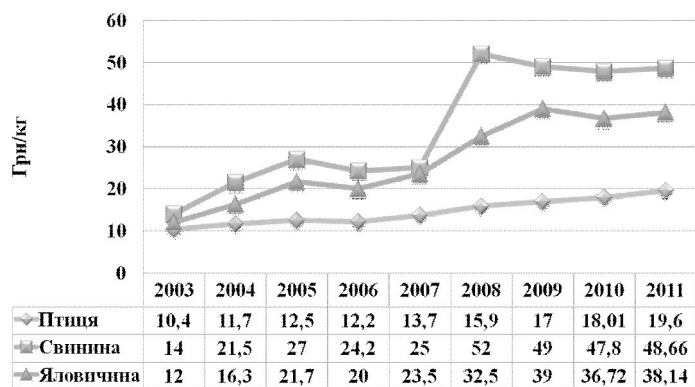


Рис. 4. Середні роздрібні ціни на м'ясо птиці, свинину, яловичину в Україні у 2003 – 2011 рр. грн./кг [20]

Стратегічним напрямом підвищення конкурентоспроможності м'ясопродуктового підкомплексу може стати, разом з розвитком малих форм організації сільськогосподарського підприємництва, інтеграція товаровиробників, що беруть участь в єдиному технологічному процесі — виробництво кормів, вирощування, відгодівля, переробка і реалізація кінцевого продукту, фінансові структури на основі їх загального економічного інтересу.

Висновки

Проблемна ситуація, пов'язана з незадовільним ресурсним забезпеченням підприємств м'ясопродуктового підкомплексу, зумовлена дією низки чинників:

- нестабільністю закупівельних цін на продукцію тваринництва й, відповідно, збитковістю або низькою рентабельністю цього виду діяльності;
- скороченням поголів'я худоби та птиці у зв'язку зі зниженням економічної зацікавленості сільгоспвиробників у розвитку тваринництва;
- диспаритетом цін на промислову й сільськогосподарську продукцію та погіршенням забезпеченості господарств матеріально-технічними ресурсами;
- низьким розміром оплати праці працівників цих галузей та зниженням трудової активності й технологічної дисципліни на фермах;
- низьким рівнем платоспроможного попиту населення;
- виробництвом згаданої продукції переважно в особистих господарствах населення, що унеможливає застосування сучасних технологій при її виробництві, прогнозування та планування обсягів виробництва, проведення контролю якості та безпеки продукції;
- штучним монополізмом та диктатом переробних і торговельних підприємств;
- недосконалістю дотаційного, кредитного й податкового механізмів з боку держави;
- скорочення обсягів експорту м'ясної продукції через відмінності в контролі безпеки і якості продуктів у ЄС, країнах СНД та в Україні.

Для поліпшення ситуації, що склалася, можна запропонувати систему економічних заходів, які передбачають:

- впровадження державної підтримки, у тому числі за рахунок коштів державного бюджету, які б спрямовувалися на розвиток тваринництва, становлення його як конкурентоспроможної галузі;
- удосконалення механізму економічних відносин як на міжгалузевому, так і внутрішньогалузевому рівнях, який забезпечуватиме дотримання закону вартості при формуванні цінової політики, враховуватиме термін обороту капіталу в підприємствах різних галузей, пов'язаних технологічною послідовністю виготовлення та реалізації продукції;

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

– розвиток агроінтеграції — цілеспрямованого процесу формування стійких виробничих і економічних зв'язків між суб'єктами господарювання АПК як на основі спільної власності, так і на основі договору про спільну діяльність, який орієнтований на виробництво кінцевої продукції, може забезпечити підтримку паритету й еквівалентності обміну між підприємствами АПК по всьому технологічному ланцюгу та дозволяє збільшити ринкову владу учасників інтеграційного процесу.

Вирішення цих питань допоможе досягти комплексного підходу до організації виробництва, переробки і реалізації продукції, допоможе товаровиробникам на кожній стадії створення вартості продукції тваринництва забезпечити конкурентні переваги та конкурентоспроможність підприємств м'ясопродуктового підкомплексу АПК України.

Література

1. *Амбросов В.Я.* Організаційна стратегія сільськогосподарських підприємств: монографія / В.Я.Амбросов. — Х.: ХНТУСГ, 2009. — 326 с.
2. *Білорус О.Г.* Глобальні трансформації торгівлі / О.Г. Білорус, В.І. Власов. — К.: ННЦ ІАЕ, 2008. — 228 с.
3. *Білорус О.Г.* Глобальна продовольча безпека / [О.Г. Білорус, М.В. Зубець, П.Т. Саблук, В.І. Власов]. — К.: ННЦ «ІАЕ», 2009. — 486 с.
4. *Бойко В.І.*, Ринок м'яса: проблеми формування ресурсного потенціалу. Економіка АПК. — 2009. — № 11. — С. 97 – 102.
5. *Власов В.І.* Шляхи подолання глобальної продовольчої кризи / В.І. Власов, М.А. Лисак // Економіка АПК. — 2011. — № 4. — С. 138 – 141.
6. *Кваша С.М.* Вплив світової фінансової кризи на розвиток аграрного сектору вітчизняної економіки / С.М. Кваша // Економіка АПК. — 2009. — № 5. — С. 3 – 9.
7. *Лузан Ю.Я.* Організаційно-економічний механізм забезпечення розвитку агропромислового виробництва України: теоретико-методологічний аспект. // Економіка АПК. — 2011. — № 2. — С. 3 – 12.
8. *Месель-Веселяк В.Я.* Підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору економіки України / В.Я. Месель-Веселяк // Економіка АПК. — 2007. — № 12. — С. 8 – 14.
9. *Микитенко І.А.* Аграрний сектор України за умов становлення нової соціально-економічної системи — глобалізму / І.А. Микитенко // Економіка АПК, — 2009. — № 2. — С. 29 – 35.
10. *Пасхавер Б.І.* Аграрне ціноутворення: вимоги і можливості вдосконалення. // Економіка АПК, — 2011. — № 2, — С. 147 – 150.
11. *Письменська О.А.* Розвиток органічного сільського господарства в Європі. // Економіка АПК, — 2012. — № 2, — С. 141 – 144.
12. *Пуцентейло П.Р.* Конкурентоспроможність м'ясного скотарства України: теорія і практика; моногр. / П.Р. Пуцентейло, Тернопіль: ВПЦ — «Економічна думка» ТНЕУ, 2011. — 420 с.
13. *Саблук П.Т.* Глобалізація і продовольство: моногр. / П.Т. Саблук, О.Г. Білорус, В.І. Власов//. — К.: ННЦ ІАЕ, 2008. — 632 с.
14. *Саблук П.Т.* Світове і регіональне виробництво аграрної продукції / П.Т. Саблук, Г.А. Каліев, В.І. Власов. К.: ННЦ ІАЕ, 2008. — 210 с.
15. *Ситник В.П.* Трансформація АПК України в ринкові умови: моногр / В.П. Ситник// — К., 2002. — 517 с.
16. *Статистична база ФАО*// [Електронний ресурс].
17. *Статистичний щорічник України. 2011 год.*- // [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
18. *Статистичний довідник: тваринництво України. 2012 рік.* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
19. *Статистичний бюлетень «Стан тваринництва в Україні». 2012 рік.* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

20. Статистичний бюлетень «Надходження продукції тваринництва на переробні підприємства». 2012 рік. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

**ПУТИ ВОЗРОЖДЕНИЯ И РАЗВИТИЯ
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ
МЯСОПРОДУКТОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА АПК УКРАИНЫ
В УСЛОВИЯХ КОНКУРЕНТНОЙ СРЕДЫ**

В.И. Емцев

Национальный университет пищевых технологий

Уровень производства и потребления мяса и мясопродуктов является важным показателем уровня жизни населения страны. Однако, в условиях глобализации мировой экономики, мировой рынок мяса существенным образом влияет на отечественный мясопродуктовый подкомплекс АПК и рынок мяса. В статье рассмотрены мировая конкурентная среда и ее влияние на современное состояние конкурентоспособности предприятий мясопродуктового подкомплекса АПК страны, определено место отечественного мясопродуктового подкомплекса на мировом рынке, его сильные и слабые стороны, обоснованы основные направления его стратегического развития и решение проблемы повышения его конкурентоспособности, исходя из условий глобализации мировой экономики и открытости национальных рынков.

Ключевые слова: конкурентная среда, конкурентоспособность, мясопродуктовый подкомплекс АПК, животноводство, свиноводство, птицеводство.

SCIENTIFIC SUPPORT OF BIORESOURCES AND NATURE MANAGEMENT

O. Zakharchenko

Odessa State Academy of Construction and Architecture

Key words:

Biological resources
Natural resources
Classification of natural
resources
Environmental management

Article history:

Received 20.10.2013
Received in revised form
28.10.2013
Accepted 10.11.2013

Corresponding author:

E-mail:
npnuht@ukr.net

ABSTRACT

The article is considered the problems of the definition of nature resources and environment and classification characteristics and estimation of their size, capacity use, the need for security measures. There is the classification of the main nature resources with of the position of branch, component and functional approaches

НАУКОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ БІОРЕСУРСІВ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

О.В. Захарченко

Одеська державна академія будівництва та архітектури

В статті розглянуті питання сутності біоресурсів і природокористування та класифікаційних характеристик з позиції оцінки їх масштабів, можливостей використання, необхідності проведення охоронних заходів. Наведена класифікація основних видів природокористування з позицій галузевого, компонентного та функціонального підходів

Ключові слова: біоресурси, природокористування, класифікація природних ресурсів, раціональне природокористування

Актуальність теоретичного забезпечення ефективного використання природних ресурсів зумовлене поступальним розвитком виробництва, залученням до нього нових багатств природи, зростанням вартості сировини, розширенням споживання матеріальних благ, збільшенням кількості відходів, що забруднюють навколишнє середовище. При цьому збереження ресурсів і природного середовища шляхом припинення росту або навіть скорочення обсягів виробництва через демографічні світові процеси та соціальні стандарти перспектив не має.

Україна належить до країн з великими обсягами та високою інтенсивністю використання різноманітних природних ресурсів. Цьому сприяє наявність значних природних багатств, їх господарська освоєність та доступність, зростаючі потреби в цих ресурсах, сприятливі умови для їх експлуатації. Тому перед наукою постає проблема забезпечення прикладного ефективного управління розвитком біоресурсів та природокористуванням з врахуванням вищезазначених вихідних положень.

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Проблеми використання та відтворення біоресурсів відображені в наукових працях таких вчених: І.К. Бистрякова, О.О. Веклич, В.В. Горлачука, С.І. Дорогунцова, І.Р. Залущького, В.С. Кравцова, М.А. Лендела, А.С. Лисецького, А.С. Малиновського, Л.Г. Мельника, Є.В. Мішеніна, В.С. Мішенка, А.Я. Сохніча, В.М. Трегобчука, А.М. Третьяка, Ю.Ю. Туниці, С.К. Харічкова, М.А. Хвесика та ін. Проте, в роботах цих авторів, на наш погляд, не достатньо уваги приділено визначенню економічної категорії біоресурсів та природокористування в аграрному секторі. Виходячи з викладеного, метою даного дослідження є розкриття сутності та класифікаційних характеристик біоресурсів і природокористування.

Виклад основного матеріалу. Основою існування людського суспільства і необхідною передумовою процесів відтворення є навколишнє середовище, а саме сукупність включених у нього природних умов і ресурсів. Природні багатства складають єдину основу процесу суспільного виробництва. Забезпеченість економіки країни первинними сировинними ресурсами в багатьох випадках визначає характер розвитку галузей господарського комплексу, можливості реалізації соціально-економічних цілей, положення та роль держави на міжнародній арені. Тому врахування природних ресурсів та вивчення умов, в яких вони відтворюються та використовуються, мають важливе значення для науки і практики. Ці ресурси традиційно представляють собою вагомий чинник соціально-економічного розвитку нашої країни.

Під терміном «Біологічні ресурси» розуміють сукупність організмів, які можуть бути використані людиною прямо або опосередковано для споживання (лісові, рослинні та ін.). З точки зору економіки, під біоресурсами та природокористуванням в аграрному секторі слід розглядати сукупність органічно взаємопов'язаних ресурсів (земельних, трудових і матеріальних) та їх здатність забезпечувати виробництво продукції для гарантування продовольчої безпеки країни. Важливу роль тут відіграє сукупна кількість ресурсів та їх співвідношення у натуральній формі [1, с. 26].

Біоресурси (БР) — вичерпний відновлюваний тип природних ресурсів. При оптимальному природокористуванні протягом тривалого часу чисельність і біомаса організмів, експлуатованих людиною, не знижуються і не змінюється структура їх спільнот.

Під біоресурсами розуміють природні тіла, явища і процеси, які людина використовує в своїй діяльності. Вони є надзвичайно різноманітні, а тому широкими є можливості їх використання і застосування у виробничо-господарській діяльності та у побутових потребах, як складової матеріально-технічної бази суспільного виробництва. [2, с. 17]. В Україні історично склалися загалом сприятливі фізико-географічні, гідрологічні, структурно-геологічні умови, які призвели до утворення багатьох видів природних ресурсів.

Біоресурси не можуть існувати і використовуватись поза природними умовами, які є їх природно-історичною базою. Причому для виникнення і розвитку ресурсів необхідні певні природні умови. Природні ресурси мають соціальну значущість і корисність, і є складною сукупністю матеріальних елементів і процесів, що постійно розвиваються в часі та в просторі.

Оскільки біоресурси експлуатуються для задоволення потреб людей і суспільства загалом, то їх можна віднести, з одного боку, до категорії речей. З іншого боку, з розширенням потреб суспільства все частіше в ролі природних ресурсів виступають не лише природні об'єкти, які є джерелами сировини, а й властивості природи, які не мають уречевленого змісту. Адже, цінним ресурсом стають чиста вода і повітря; набувають статусу ресурсу естетичні властивості ландшафту тощо.

Сучасне трактування поняття «біологічні ресурси» передбачає поєднання завдань збереження природного флористичного, фауністичного і ландшафтного різноманіття як основи підтримки балансу глобальних екологічних процесів та розширення біоресурсної бази біологічних об'єктів за рахунок переходу від екстенсивного до інтенсивного типу ресурсокористування. Основою цього переходу має стати заміна вилучення біологічної продукції з природних популяцій розробкою методів створення високопродуктивних фіто-, зоо- і аквакультур ресурсних видів організмів, а також розвитком біотехнологій.

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Категорія природокористування визначається як сфера виробничої та наукової діяльності, спрямованої на комплексне вивчення, освоєння, використання, відновлення, поліпшення й охорону природного середовища та природних ресурсів з метою розвитку продуктивних сил, забезпечення сприятливих умов життєдіяльності людини [3, с. 37].

Природокористування — сукупність всіх форм використання природного ресурсного потенціалу і заходів щодо його збереження.

У «Великій Радянській Енциклопедії» природокористуванням визначається як сукупність впливів людини на географічну оболонку Землі, що розглядається в комплексі (на відміну від галузевих понять — водокористування, землекористування, лісокористування тощо) [4, с. 595 – 596]. Деякі автори розглядають природокористування як соціальний процес [5, с. 58 – 67], інші — як соціально-економічний [6, с. 194].

Термін «природокористування», адекватно відображаючи досить складний і багатогранний суспільно-природний процес в об'єктивній реальності, далеко не однозначний — він вживається, як мінімум, у п'яти основних значеннях:

- 1) людська діяльність щодо використання сил і ресурсів природи з метою виробництва матеріальних благ і здійснення різних послуг;
- 2) раціональне використання ресурсів і умов природного середовища, їх відтворення та охорона;
- 3) безпосереднє освоєння, експлуатація, відтворення та охорона природних ресурсів і умов конкретної території (району, окремої країни, групи країн, всього світу);
- 4) освоєння та експлуатація окремих видів природних ресурсів у локальному, регіональному і глобальному масштабах;
- 5) синтетична прикладна наука, що розробляє загальні принципи будь-якої діяльності, пов'язаної з користуванням природою.

Для науки значний інтерес представляє класифікація природних ресурсів з позиції оцінки їх масштабів, можливостей використання, необхідності проведення охоронних заходів. Вони класифікуються на:

- реальні;
- потенціальні;
- невичерпні;
- вичерпні (відновлювані та невідновлювані).

Невідновлювані ресурси характеризуються обмеженими запасами, використовувати їх можна лише раз. Поповнення цих ресурсів на Землі практично неможливе через відсутність умов, в яких вони виникли багато років тому, або відбувається надзвичайно повільно. До таких ресурсів належать насамперед багатства надр.

До відновлюваних ресурсів належать: ґрунт, рослинний і тваринний світ, деякі мінеральні ресурси, на зразок солі, яка осідає в озерах і морських лагунах. Вони можуть відтворюватись у природних процесах і підтримуватись у деякій постійній кількості, що визначається рівнем їх щорічного відтворення і споживання.

Однак іноді при безгосподарному використанні деякі види відновлюваних ресурсів можуть перейти в розряд невідновлюваних або їх відновлення потребує порівняно більше часу. При хижацькому використанні порушується здатність біологічних систем до самовідтворення, і тоді ці ресурси стають практично невідновлюваними. В багатьох випадках відновлюваність або невідновлюваність природних ресурсів залежить від ставлення до них людини.

Збереження відновлюваних ресурсів може здійснюватися, насамперед, на основі раціонального їх використання, що передбачає відповідне планування з урахуванням швидкості відновлення. Крім того, необхідно постійно залучати в експлуатацію нові ресурси, а також штучно відновлювати ті чи інші ресурси (лісопосадки, риборозведення тощо).

До невичерпних природних ресурсів належать водні, пов'язані єдиним кругообігом, ресурси атмосферного повітря і космічні ресурси. Вони невичерпні як фізичне тіло. Однак такі ресурси, як вода і повітря, підвладні впливу технічного прогресу, а при сильному забрудненні можливе якісне виснаження цих видів ресурсів. Космічні ресурси, до

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

яких належать сонячна енергія, енергія морських припливів, також можуть змінюватися під впливом господарської активності людини (зокрема, зміна складу атмосфери може спричинити зміни площі сонячної радіації). Заходи охорони невичерпних ресурсів повинні бути спрямовані на попередження і боротьбу з їх якісним виснаженням.

Реальні природні ресурси використовуються у виробництві на певному рівні розвитку продуктивних сил суспільства. Тому можна виділити таку категорію, як «потенційні ресурси», які, хоч і потрібні суспільству, не можуть бути залучені з якихось причин. До такої категорії належать водні ресурси. Вода дефіцитна не тому, що її мало (величезні запаси води містить Світовий океан), а тому, що не вся вона може бути поки що використана у виробництві, на зразок солоної води морів і океанів. Потенційні ресурси можуть переходити в реальні. Та ж морська вода там, де є опріснювачі, вже стала реальним ресурсом. Ліси — реальні ресурси, але в деяких недоступних районах вони є потенційними. Природні ресурси, залишаючись величиною постійною, можуть набувати нового значення залежно від зміни технічного рівня виробництва і з потенційних перетворюватися в реальні.

В основі природної класифікації знаходиться приналежність ресурсів до того чи іншого компоненту географічної оболонки (копалини, водні, ґрунтові тощо). В основі економічної класифікації — їх поділ за характером використання в основних секторах матеріального виробництва або в невиробничій сфері. Основними класами ресурсів за цим принципом є ресурси матеріального виробництва (промисловості і сільського господарства) і ресурси невиробничої сфери (прямого і непрямого використання).

В свою чергу, ресурси промисловості і сільського господарства поділяються залежно від їх технологічної диференціації. До ресурсів прямого споживання належать такі види природних ресурсів, як життєві засоби, а до ресурсів непрямого споживання — елементи природного комплексу, які важливі для задоволення різноманітних фізичних і моральних потреб людини (відпочинок, спорт, естетичне сприйняття природи та ін.), але не використовуються безпосередньо.

Класифікація основних видів природокористування можлива з позицій тісно взаємопов'язаних галузевого, компонентного, функціонального (комплексного) підходів.

З галузевої системи народного господарства виділяють галузі природоспоживання (видобуток мінеральної сировини, лісоексплуатацію тощо), природокористування у вузькому розумінні (землеробство, тваринництво) і природовідтворення (рекультивуацію і меліорацію земель тощо). За вищого ступеня узагальнення ці види можна об'єднати в поняття виробничого (промислового і сільськогосподарського) і невиробничого природокористування.

Функціональний підхід (комплексний) до класифікації природокористування передбачає виділення п'яти основних блоків найважливіших напрямів природокористування: ресурсоспоживання, конструктивного перетворення, відтворення природних ресурсів, охорони природних ресурсів, управління і моніторингу.

Компонентна класифікація видів природокористування базується на спільному використанні деякими галузями виробництва одного компонента природного середовища на зразок ґрунту.

Природокористування — важлива складова частина проблеми взаємодії природи та суспільства. Характер природокористування змінюється з розвитком суспільних формацій і перебуває в тісному взаємозв'язку з рівнем науки та техніки. В умовах науково-технічної революції взаємодія між природою та суспільством значно ускладнилася у зв'язку зі зростанням потреб суспільства у природних ресурсах, інтенсивністю і характером впливу людини на природне середовище. Це приводить до ускладнення екологічної ситуації в окремих регіонах.

Основними видами природокористування є: промислове, сільськогосподарське і рекреаційне. За характером використання природних ресурсів розрізняють: землекористування, водокористування, лісокористування, використання мінеральних ресурсів та інше природокористування.

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

З точки зору соціально-економічної категорії, раціональне природокористування — це використання природних ресурсів в обсягах та способами, що забезпечують сталий економічний розвиток, гармонізацію суспільства і природного середовища, раціоналізацію використання природно-ресурсного потенціалу, економічні механізми еколого-безпечного природокористування. Раціональне природокористування спрямоване на забезпечення умов існування людства і отримання матеріальних благ, запобігання можливих шкідливих наслідків людської діяльності, на підтримання високої продуктивності природи та охорону і економічне використання її ресурсів.

Нераціональним є таке природокористування, коли вплив людини на природу призводить до знесилення її відновлювальних властивостей, зниження якості і вичерпання природних ресурсів, забруднення навколишнього середовища. Воно може виникнути як наслідок не тільки прямих, але й опосередкованих впливів на природу.

Раціональне використання земельних ресурсів полягає у створенні умов для адаптивного розвитку земель та відтворення родючості ґрунтів, організації регіонального простору.

На сьогодні стан та тенденції використання земельного фонду показали, що існує ціла низка проблем як економічного, так і екологічного характеру. В умовах сьогодення необхідно розглядати використання земельних ресурсів, пов'язуючи їх з іншими видами економічної діяльності, адаптуючи до ринкових умов. В цьому контексті погоджуємось з думкою Кривова В.М., що для «досягнення результатів самої оптимізації землекористувань потрібно розробити адаптивні екологічні та організаційно-економічні заходи, провести великі трансформаційні заходи щодо структури угідь» [7, с.156]. У розвинутому ринковому середовищі земельні ресурси виступають в якості товару, а при певних обставинах можуть виконувати функції загального еквіваленту або навіть грошей. В українському суспільстві земельні ресурси все ще залишаються поза сфери ринкового господарського обігу, товарно-грошових відносин, що, вважаємо, стримує розвиток національної економіки.

Висновки

Природокористування включає об'єктивно зумовлений процес залучення людиною природних ресурсів до виробничої і невиробничої діяльності, їх відтворення та охорону.

В сучасних умовах науково-технічного і соціального прогресу поняття природокористування стає дуже містким і не завжди однозначно розуміється.

Раціональне природокористування повинно забезпечити повноцінне існування і розвиток сучасного суспільства, за умови збереження високої якості середовища проживання людини. Цього можна досягнути завдяки економічній експлуатації природних умов і ресурсів при найефективнішому режимові їх відтворення з урахуванням перспективних інтересів розвитку господарського комплексу і збереження здоров'я людей.

Література

1. *Юрченко Л.І.* Екологія: [Навч. посіб.] / Л.І. Юрченко. — К.: «Видавничий дім «Професіонал», 2009. — 304 с.
2. *Буркинський Б.В.* Экономические проблемы природопользования / Б.В. Буркинський, Н.Г. Ковалева. — К.: Наук. думка, 1995 — 318 с.
3. *Олійник Я.Б.* Основи екології: [Підручник] / Я.Б. Олійник, П.Г. Шищенко, О.П. Гавриленко. — К.: «Знання», 2012. — 558 с.
4. *Велика радянська енциклопедія.* — М.: «Радянська енциклопедія», 1969 – 1978. — Т. 20. — 1123 с.
5. *Воробітова О.А.* Рекреаційно-туристична інфраструктура як чинник реалізації конкурентних переваг Українського Причорномор'я // *Економические инновации: Сб. научн. трудов.* — Одеса, 2007. — Вып. 28. — С. 58 – 67.
6. *Данилишин Б.М.* Економіка природокористування: [Підручник] / Б.М. Данилишин, М.А. Хвесик, В.А. Голян. — К.: «Кондор», 2009. — 465 с.

7. *Економічний простір і динаміка розвитку продуктивних сил України: теоретико-методологічні основи дослідження/ За ред. д.е.н., проф., чл. кор. НАН України Б.М. Данилишина. – К.: РВПС України, 2008. – 220 с.*

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ БИОРЕСУРСОВ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

О.В. Захарченко

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

В статье рассмотрены вопросы сущности биоресурсов и природопользования и классификационных характеристик с позиции оценки их масштабов, возможностей использования, необходимости проведения охранных мероприятий. Приведенная классификация основных видов природопользования с позиций отраслевого, компонентного и функционального подходов. Дана современная трактовка биоресурсов и природопользования с позиции глобальных экологических процессов. Природопользование является важной составной частью проблемы взаимодействия природы и общества. Его характер изменяется с развитием общественных форм и состоит в тесной взаимосвязи с уровнем науки и техники. В условиях научно-технической революции взаимодействие между природой и обществом существенно усложняются в связи с увеличением потребностей общества в природных ресурсах. Усиливается влияние человека на природную среду, что приводит к усложнению экологической ситуации в отдельном регионе. В первую очередь это касается использования земельного фонда. Тут существуют как экологические, так и экономические проблемы. Поэтому необходимо провести большие трансформационные мероприятия касательно структуры угодий. В странах с развитой рыночной экономикой земельные ресурсы выступают в качестве товара, а при определенных обстоятельствах могут выполнять функции общего эквивалента и даже денег.

Ключевые слова: биоресурсы, природопользование, классификация природных ресурсов, рациональное природопользование.

THE IMPROVEMENT OF PURIFICATION OF THICK SEMI-PRODUCTS OF SUGAR PRODUCTION WITH THE USE OF DOMESTIC CELLULOSE

E. Molodnitskaya, L. Klimenko

National University of Food Technologies

N. Shtangeva

Ukrainian Scientific Research Institute of Sugar Industry

Key words:

Purification
Adsorption
Refining
Thick semi-products
Bleaching
Active carbon
Adsorbents
Cellulose
Turbidity

ABSTRACT

The article deals with the problem of syrup additional purification and the refining of sugar beet production. The results of the comparative studies of syrup purification effectiveness after III evaporating station corp and the refining of yellow sugar with the use of cellulose of various brands are presented. The efficiency of the developed combined method of syrup purification and the refining of sugar beet production with the use of polyelectrolyte polyhexamethyleneguanidine hydrochloride (PGMGH) and sorption-active cellulose of Armotzel brand of home production which affords to increase the effect of bleaching to 44 % syrup purity by 0.9 – 1.8 un., the effect of reducing syrup turbidity and refining to 93 – 96 % is shown.

Article history:

Received 1.12.2012
Received in revised form
10.12.2012
Accepted 18.12.2012

Corresponding author:

E. Molodnitskaya
E-mail:
molodn@ukr.net

УДОСКОНАЛЕННЯ ОЧИЩЕННЯ ГУСТИХ НАПІВПРОДУКТІВ ЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА З ЗАСТОСУВАННЯМ ВІТЧИЗНЯНОЇ ЦЕЛЮЛОЗИ

О.М. Молодницька, Л.С. Клименко

Національний університет харчових технологій

Н.І. Штангєва

Український науково-дослідний інститут цукрової промисловості

В статті розглянуто проблему додаткового очищення сиропу та клеровки буряко-цукрового виробництва. Наведені результати порівняльних досліджень ефективності очищення сиропу після III корпусу випарної станції та клеровки жовтого цукру целюлозою різних марок. Показано ефективність розробленого комбінованого способу очищення сиропу і клеровки бурякоцукрового виробництва з використанням катіонного поліелектроліту полігексаметиленгуанідину гідрохлориду (ПМГХ) та сорбційно-активної целюлози марки Армоцель вітчизняного виробництва, який дозволяє підвищити ефект знебарвлення до 44 %, чистоту сиропу на 0,9 – 1,8 од., ефект зниження каламутності сиропу та клеровки до 93 – 96 %.

Ключові слова: адсорбція, забарвлені речовини, знебарвлення, очищення, сироп, клеровка, активне вугілля, адсорбенти, целюлоза, кольоровість, каламутність.

Членство України у Світовій організації торгівлі відкрило можливість експорту вітчизняного цукру в інші країни. Цукор для реалізації за кордоном повинен мати показники якості, що відповідають високим вимогам країн Європейської спільноти. Поряд з цим все більше вітчизняних споживачів цукру (виробники напоїв, продуктів для дитячого харчування, тощо) надають перевагу білому цукру I і II категорій відповідно до ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови», а також підвищують вимоги до критеріїв якості білого цукру, що не входять до чинного державного стандарту, а саме: каламутність, тест на флок-потенціал, піноутворююча здатність, вміст нерозчинних речовин, блиск кристалів та ін.

Цукор, який не відповідає всім вимогам, належить до нижчих категорій, що пов'язано з низкою ціною та погіршенням можливостей його збуту на вітчизняному та світовому ринках.

Цукровим заводам України часто доводиться переробляти сировину низької якості, що призводить до значного погіршення якості сиропу. Сироп з такої сировини містить підвищену кількість нецукрів, має низьку термостійкість, підвищену кольоровість, вміст солей кальцію. Для одержання цукру стандартної якості, наприклад III категорії (кольоровість до 104 ICUMSA) рекомендується забезпечувати кольоровість сиропу з клеровкою на рівні 400 – 600 ICUMSA, каламутність до 200 ICUMSA. Нерідко кольоровість сиропу з клеровкою є значно вищою — $5 \dots 6 \cdot 10^3$ ICUMSA, а його каламутність — вище 500 ICUMSA. Підвищена кольоровість сиропу не лише призводить до одержання некондиційного цукру, але і суттєво зменшує швидкість кристалізації сахарози, що практично проявляється у збільшенні тривалості уварювання утфелів, і в ще більшому погіршенні якості білого цукру. За даними С.Загородського [6] саме барвні речовини відносяться до тієї групи нецукрів, що значно гальмують процес кристалізації.

У зв'язку з цим проблема підвищення якості сиропу як визначального чинника, що впливає на якість білого цукру, залишається надзвичайно актуальною.

Відомо багато способів додаткового очищення сиропу та клеровки бурякоцукрового виробництва [1, 7, 8, 12 – 14]. Для очищення сиропів можна застосовувати адсорбційне видалення барвних речовин за допомогою полярних сорбентів (аніонообмінні смоли); природних сорбентів (наприклад, палигорскіту) та активного вугілля типу Norit, Carboraffin, марок ОУА та УАМ, які дають ефект знебарвлення сиропів 20 – 29 % [1, 2, 9].

Відомим способом очищення густих напівпродуктів цукрового виробництва є дефекосатурація, яка забезпечує зниження кольоровості сиропу і підвищення його чистоти за рахунок адсорбції нецукрів осадам карбонату кальцію і частково за рахунок їх осадження [14]. Недоліком цього способу є значне пінення цукрових розчинів, що ускладнює його практичне використання.

Нами розроблено спосіб очищення густих напівпродуктів цукрового виробництва з використанням нетоксичного реагенту — полігексаметиленгуанідину гідрохлориду (ПГМГХ) в поєднанні з новою маркою активного вугілля СКН-3, розробленого в інституті сорбції і проблем ендоекології НАН України [7, 11, 12]. Ефект знебарвлення сиропу за цим способом склав 23 – 33 %, чистота сиропу підвищилася на 0,9 – 1,8 од.

Подальші дослідження були спрямовані на підвищення ефекту знебарвлення сиропу та покращення його фільтраційної здатності. З цією метою нами замість активного вугілля був використаний адсорбент змішаного типу, що містить на своїй поверхні значну кількість функціональних груп (гідроксильних, карбоксильних та карбонільних) — целюлоза [8, 9, 11, 13].

Целюлоза (клітковина) — це полісахарид, який характеризується високим ступенем полімеризації, з нього побудовані стінки клітин рослинних тканин. Хімічна стійкість целюлози висока. Ця сполука не розчиняється у воді навіть при кип'ятінні.

Целюлоза є екологічно безпечним продуктом, виготовляється з відновлювальних ресурсів і використовується для фільтрування продуктів, харчової, хіміко-фармацевтичної промисловостей та інших галузях.

Дослідження показали [3, 5, 9] сорбційну ефективність целюлози по відношенню до молекулярно-розчинних домішок — завислих та барвних речовин. Целюлоза при обробленні сиропу видаляє з нього як полярні так і неполярні домішки, які найбільше вклинюються в

кристалічну ґратку сахарози під час її кристалізації [5, 9]. Характерною для целюлози є висока спорідненість до меланоїдинів, що забезпечує підвищення ефекту видалення цієї групи барвних речовин [4, 5]. Волокна целюлози набухають у воді, утворюючи високопористий осад з розгалуженою структурою, що збільшує площу активної адсорбції, і загалом адсорбційну активність целюлози порівняно з активним вугіллям.

До переваг целюлози, порівняно з активним вугіллям, відноситься також високий ступінь її дренажності, що значно покращує фільтрування сиропу й не потребує додаткових фільтрувальних порошків.

В результаті проведених досліджень нами розроблений спосіб очищення сиропу бурякоцукрового виробництва ПМГХ і целюлозою марки Diacel 150-1 (Бельгія), що забезпечує ефект знебарвлення сиропу до 47 %, зменшення його каламутності на 82 – 93 %, підвищення чистоти сиропу на 0,9 – 1,8 % [8, 11, 13].

З метою здепешевлення розробленого способу нами проведені подальші дослідження по вивченню можливості використання целюлози вітчизняного виробництва.

Досліджували целюлозу марки Армоцель, що виробляється виробничим підприємством ООО «Петрахім» згідно ТУ У В.2.7.-21.1-00294349-105-2004. Целюлозні волокна Армоцель призначені для використання у різних галузях промисловості і мають висновок Державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 05.03.02-06/35918.

Целюлоза Армоцель являє собою суміш волокон від білого до сірого кольору без сторонніх включень. Насипна щільність 100 – 150 кг/м³, вологість не більше 8 %, нерозчинна у воді та у органічних розчинниках. Довжина волокна від 100 до 2000 мкм, діаметр волокна не більше 35 мкм. Показник концентрації водневих іонів рН — 6 – 7,5. Термостійка до температури 220 °С, втрата маси не більше 7,0 %.

Основною відмінністю волокон Армоцель від целюлозних волокон закордонного виробництва є те, що вони на порядок дешевші і мають в своєму складі певну кількість модифікованих добавок, приєднаних до волокна, зокрема, каолін в кількості 2 – 4 %, які покращують диспергованість волокон й значно спрощують їх введення в розчини і подальше фільтрування. Використання волокон Армоцель дозволяє значно поліпшити однорідність системи при перемішуванні, підвищити водоутримуючу здатність, збільшити адсорбційну поверхню, що сприяє видаленню високомолекулярних, барвних та завислих речовин.

В лабораторних умовах проведені дослідження дії ПМГХ та різних марок целюлози для очищення сиропу та клеровки бурякоцукрового виробництва. Для досліджень використовували сироп після III корпусу випарної установки з вмістом сухих речовин 40 % і рН 8,2 та клеровку жовтого цукру II і III продукту з вмістом сухих речовин 60 % та рН 7,8. Проби напівпродуктів попередньо нагрівали на водяній бані до температури 75 – 80 °С, потім обробляли ПМГХ в кількості 7,5·10⁻³ % до маси продукту, витримували 15 хв при перемішуванні, центрифугували на лабораторній центрифугі. У фільтрат додавали целюлозу різних марок, витрати якої склали 0,5 – 1,5 % до маси продукту. За температури 75 – 80 °С проби витримували протягом 15 – 20 хв. при постійному перемішуванні, фільтрували. Витрати ПМГХ в кількості 7,5·10⁻³ % до маси продукту для очищення сиропу і клеровки є оптимальними, що встановлено результатами попередніх досліджень [12, 13]. В профільтрованих пробах сиропу та клеровки визначали кольоровість, каламутність, чистоту, розраховували ефект знебарвлення та зниження каламутності.

На рисунку 1 представлені ефекти знебарвлення та зниження каламутності сиропу з

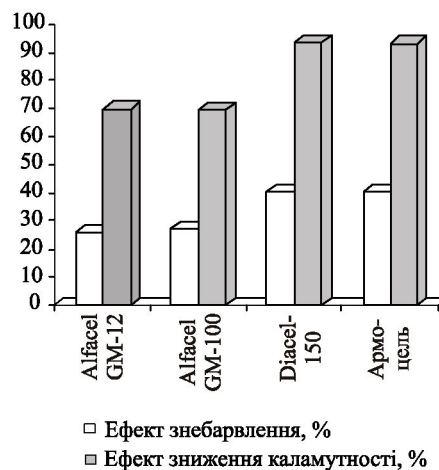
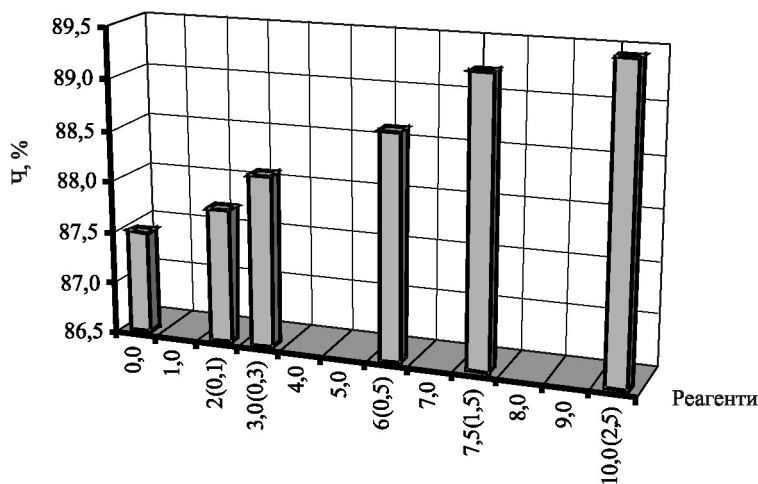


Рис. 1 Оброблення сиропу бурякоцукрового виробництва ПМГХ та целюлозою різних марок

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

випарної установки, обробленому ПГМГХ в кількості $7,5 \cdot 10^{-3}$ % до маси сиропу і целюлозою різних марок. Одержані результати показали практично однакові ефекти знебарвлення сиропу та зниження його каламутності при застосуванні целюлози марок Diacel 150-1 (Бельгія) та вітчизняної целюлози Армоцель.

Залежність чистоти сиропу від витрат на очищення ПГМГХ і целюлози Армоцель представлені на рисунку 2.



Витрати реагентів ПГМГХ $1 \cdot 10^{-3}$ (целюлози), % до маси сиропу

Рис. 2. Залежність чистоти сиропу від витрат на очищення ПГМГХ і целюлози марки Армоцель

З графіка видно, що чистота сиропу збільшується на 1,7 од. за витрат ПГМГХ і целюлози, % до маси сиропу — $7,5 \cdot 10^{-3}$ і 1,5, відповідно. При цьому покращуються якісні показники очищеного сиропу. Сироп виглядає прозорим, іскристим, краще фільтрується.

Результати комбінованої дії ПГМГХ та целюлози різних марок на клеровку бурякоцукрового виробництва наведені в таблиці.

Таблиця. Порівняльні результати досліджень ефективності комбінованої дії ПГМГХ та целюлози різних марок для очищення клеровки

№ поз	Клеровка до очищення		Витрати ПГМГХ, % до маси клеровки, $\times 10^{-3}$	Витрати целюлози, % до маси клеровки	Клеровка після очищення		Ефект знебарвлення, %	Ефект зниження каламутності, %
	Кольоровість, ICUMSA	Кала-мутність, ICUMSA			Кольоровість, ICUMSA	Кала-мутність, ICUMSA		
Целюлоза марки Alphcel GM 12(Бельгія)								
1	1095,97	808,64	7,5	0,5	778,2	234,42	28,99	71,01
2				1,5	800,33	204,40	26,97	75,21
Целюлоза марки Alphcel GM 100(Бельгія)								
1	957,47	751,65	7,5	0,5	713,2	250,13	25,51	66,72
2				1,5	686,2	220,5	28,33	70,66
Целюлоза марки Diacel 150-1(Бельгія)								
1	973,52	791,87	7,5	0,5	600,89	101,6	38,28	87,16
2				1,5	553,92	45,4	43,09	95,33
Целюлоза марки Армоцель(Україна)								
1	987,32	673,5	7,5	0,5	605,40	83,3	38,68	87,63
2				1,5	550,30	26,9	44,26	96,01

З таблиці видно, що при комбінованій дії ПГМГХ та целюлози на клеровку найкращі результати спостерігаються при застосуванні целюлози Diacel 150-1 та вітчизняної целюлози Армоцель.

Механізм адсорбції різних груп барвних речовин на розвиненій поверхні целюлози можна пояснити наступним чином.

Барвні речовини, що містяться в цукровмісних розчинах — такі, як солі органічних основ, солі карбонових та сульфокислот, аніонні комплекси деяких барвників з металами (Fe, Na, K, Ca, Mg) у водних цукрових розчинах дисоціюють з утворенням аніонів барвних речовин, а солі органічних основ — їх катіонів. Вони споріднені до целюлози, яка має амфотерні властивості та адсорбуються основними та кислотними групами і утримуються на целюлозі іонними зв'язками. Барвні речовини, які здатні утворювати стійкі комплекси з металами не мають достатньої спорідненості з целюлозою, але утримуються на ній солями металів, наприклад Fe^{2+} , при цьому утворюються нерозчинні внутрішньокомплексні сполуки [10]. Солі сульфокислот у водних розчинах дисоціюють з утворенням забарвлених аніонів, які мають сильновиражену здатність до асоціації. Вони мають спорідненість до целюлози, адсорбуються з розчину на її поверхні і утримуються на целюлозних волокнах силами Ван-дер-Ваальса і водневими зв'язками [10].

Інша група барвних речовин, які містять в молекулах групи $OH-$ та NH_2- і здатні в процесі адсорбції реагувати з вільними групами високомолекулярних речовин та целюлози утворюють з ними стійкі ковалентні зв'язки.

Барвні речовини, які мають в молекулі дві поряд розташовані карбонільні групи, в слаболужному середовищі відновлюються з утворенням розчинних солей, які споріднені до целюлозних волокон. Після адсорбування на целюлозі ці лейкосполуки під дією повітря (O_2+CO_2) переходять у вихідну нерозчинну барвну речовину, яка закріплюється на мікрволокнах целюлози. Утворюються забарвлені нерозчинні солі, оксиди або сульфідні, які виводяться з розчину разом з целюлозою.

Речовини колоїдної дисперсності (РКД) адсорбуються на целюлозних волокнах з водних розчинів сахарози і можуть бути видалені при фільтруванні. Утримуються РКД силами Ван-дер-Ваальса та водневими зв'язками.

Можна припустити наступні стадії адсорбції барвних речовин на целюлозних волокнах: 1. Дифузія барвної речовини в цукровому розчині до поверхні волокна, яка прискорюється перемішуванням, а також утворенням на поверхні волокна заряду, протилежного заряду барвника, або зниженням величини одноіменного заряду, що досягається зміною рН розчину після введення поліелектроліту ПГМГХ; 2. Сорбція барвної речовини активними центрами поверхні волокна, яка залежить від діаметра та довжини волокна. Чим вище спорідненість барвника до целюлози, тим швидше і в більшій кількості він сорбується волокном. Сорбції сприяє також більша концентрація барвних речовин на межі розподілу фаз волокно-розчин; 3. Дифузія сорбованих барвних речовин всередині волокна зумовлена вирівнюванням концентрацій на поверхні та всередині волокна. Чим вища спорідненість, тим менше швидкість дифузії і адсорбції, але за рахунок високої температури процесу адсорбція барвних речовин на целюлозі проходить досить ефективно; 4. Закріплення барвних речовин на волокнах проходить швидко, практично миттєво. Барвники утримуються в результаті утворення стійкого ковалентного, іонного та водневих зв'язків. Солі карбонових та сульфокислот а також аніонні комплекси с залізом в суміші з ВМС утворюють водневі та зв'язки Ван-дер-Ваальсових сил, при наявності в молекулі іона заліза, кальцію або магнію. При наявності в розчині ВМС утворюються координаційні зв'язки (енергія зв'язку до 100 кДж/моль). Речовини колоїдної дисперсності утримуються завдяки водневим зв'язкам та за рахунок Ван-дер-Ваальсових сил [10].

Целюлоза змінює колір із практично білого до світло-коричневого кольору після адсорбції барвних речовин на своїх волокнах, тобто вона ними забарвлюється.

Висновки

Результати проведених досліджень показали, що в способі комплексного очищення ПГМГХ і целюлозою, як сиропу з випарної станції так і клеровки жовтого цукру, доцільно використовувати вітчизняну целюлозу марки Армоцель замість целюлози закордонного виробництва Diacel 150-1. За аналогічних витрат целюлози Армоцель в кількості 0,5 – 1,5 % до маси продукту ефект знебарвлення сиропу збільшується від 38 до 41 %, клеровки від 38,7 до 44,3 %. Каламутність цих продуктів зменшується: сиропу на 85 – 93 %, клеровки — на 88 – 96 %. Причому ефект знебарвлення та зниження каламутності клеровки за використання целюлози Армоцель (Україна) навіть дещо вищий ніж целюлози марки Diacel 150-1 (Бельгія) — 44,3 % і 96 % проти 43,1 і 95,3 %, відповідно.

На першій стадії очищення згідно розробленого способу ПГМГХ як катіонний поліелектроліт здійснює попередню коагуляційну і флокуляційну дію щодо високомолекулярних сполук сиропу і клеровки. Відбувається зв'язування, осадження та видалення високомолекулярних сполук, що забезпечує зменшення кольоровості, каламутності продуктів, підвищення їх чистоти, в результаті чого значно покращуються умови для подальшого адсорбційного очищення продуктів целюлозою. На другій стадії очищення продуктів целюлозою Армоцель відбувається їх додаткове очищення шляхом виведення дрібнодисперсного осаду за рахунок функціональних груп, розміщених на поверхні целюлози та взаємодії з зарядженими завислими частинками. Завдяки підвищеній адсорбційній активності, значним диспергованості та ступеню дренажності волокон, целюлоза Армоцель ефективно видаляє високомолекулярні, барвні та завислі речовини, забезпечуючи при цьому високі фільтраційні показники продуктів.

Таким чином, переваги розробленого способу полягають в його здешевленні, завдяки використанню вітчизняної целюлози Армоцель, а також у підвищенні якісних показників сиропу і клеровки, які надходять на уварювання утфелло, а значить, у підвищенні якості білого цукру до світових стандартів.

Література

1. *Дмитренко А.У.* Применение активных порошкообразных углей в свеклосахарном производстве. / А.У. Дмитренко, С.А. Бренман, Я.О. Кравец // Сахарная пром-сть. — 1987. — № 2. — с. 28 – 30.
2. *Комаров В.С.* Адсорбенты и их свойства. // Минск: Наука и техника, 1977. — 245 с.
3. *Романовская Т.И.* Исследование сорбционных свойств целюлозы / Т.И. Романовская, И.Я. Романовский, О.М. Левчук // Научные работы НУПТ — 2007. — № 20. — С. 60 – 61.
4. *Сапронов А.Р.,* Красящие вещества и их влияние на качество сахара. / А.Р. Сапронов, Р.А. Колчева // М.: Пищевая промышленность. — 1975. — 347 с.
5. *Сидоренко Ю.И.* Адсорбенты на основе целюлозы для переработки тростникового сахара-сырца в сахар-рафинад / Ю.И. Сидоренко, Н.В. Межевикина, А.Н. Савич, Е.А. Безлюдько//М.: Сахар. — № 8. — 2009. — С. 56 – 59.
6. *Скорик К.Д.* Якість цукру: вимоги, контроль, менеджмент: Навч. посібник. — К.: Сталь. — 2009. — 99 с.
7. *Спосіб очищення сиропу бурякоцукрового виробництва.*: Патент на корисну модель № 55119 Бюл. № 23 від 10.12.2010 / В.О. Штангеев, Н.А. Гусятинська, А.А. Ліпец, Л.А. Купчик, Л.С. Клименко, О.М. Молодницька // К.:НУХТ. — 2010.
8. *Спосіб очищення сиропу бурякоцукрового виробництва.*: Патент на корисну модель № 65439 Бюл. № 23 від 12.12.2011 р. / В.О. Штангеев, О.М. Молодницька, Н.А. Гусятинська, Н.І. Штангеева, Л.С. Клименко, А.Н. Савич//К.: НУХТ. — 2011.
9. *Тарасова И.А.* Изучение степени специфической адсорбции различных групп красящих веществ сахарного производства на полярных и неполярных адсорбентах / И.А.Тарасова, Ю.И. Сидоренко, И.С. Шуб // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2004. — № 6. — С. 66 – 69.
10. *Тимохин Б.В.* Электронная справочно-информационная система (СИС) «Химический ускоритель». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.chem.isu.ru>. — 2013.

11. Хомуецкая Н.И. Разработка состава и способа применения нетоксического осветлителя для поляриметрического определения массовой доли сахарозы в продуктах сахарного производства: дис... канд. техн. наук./ Хомуецкая Н.И. — Киев, 1994. — 175 с.

12. Штангеев В.О. Очищення густих напівпродуктів цукрового виробництва з застосуванням нетоксичних реагентів/ В.О. Штангеев, О.М. Молодницька, Н.А. Гусятинська, Л.С. Клименко, Л.А. Купчик// К.: Цукор України. — № 3. — 2011. — С. 30 – 33.

13. Штангеева Н.И. Очищення сиропу бурякоцукрового виробництва з застосуванням катіонного поліелектроліту та целюлози/Н.И. Штангеева, А.Н. Савич, О.М. Молодницька, Л.С. Клименко, Н.А. Гусятинська// К.: Цукор України, — № 8, — 2011, — С. 21 – 24.

14. Штангеева Н.И. Проблеми підвищення якості цукру і розширення асортименту продукції цукрових заводів/ Н.И. Штангеева, Л.С. Клименко, О.В. Ничик, В.Є. Носенко// Наукові праці НУХТ. — 2005. — № 16. — с. 59 – 61.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОЧИСТКИ ГУСТЫХ ПОЛУПРОДУКТОВ САХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Е.Н. Молодницкая, Л.С. Клименко

Национальный университет пищевых технологий

Н.И. Штангеева

Украинский научно-исследовательский институт сахарной промышленности

В статье рассмотрена проблема дополнительной очистки сиропа и клеровки свеклосахарного производства. Приведены результаты сравнительных исследований эффективности очистки сиропа после III корпуса выпарной станции и клеровки желтого сахара целлюлозой различных марок. Показана эффективность разработанного комбинированного способа очистки сиропа и клеровки свеклосахарного производства с использованием катионного полиэлектролита полигексаметиленгуанидина гидрохлорида (ПГМГХ) и сорбционно-активной целлюлозы марки Армоцель отечественного производства, который позволяет повысить эффект обесцвечивания до 44%, чистоту сиропа на 0,9 – 1,8 ед., эффект снижения мутности сиропа и клеровки до 93 – 96%.

Ключевые слова: адсорбция, окрашенные вещества, обесцвечивание, очистка, сироп, клеровка, активный уголь, адсорбенты, целлюлоза, цветность, мутность.

RESEARCH SACCHARIFICATION PROCESS IN SYRUP PRODUCTION

I. Karpovych, I. Krapivnytska, O. Bruk
National University of Food Technologies

Key words:	ABSTRACT
Saccharification Enzymes Glucoamylase Glucose solution Glucose equivalent	Over decades starch syrup production in Ukraine was in the state of crisis. During this time, production of edible starch has almost decreased by 4 times. The most powerful company nowadays is JSC «Dnipro Starch and Syrup Mill» which produces native starch from corn, starch syrup, gluten, glucose, oil and food. Starch and starch products technology has recently undergone significant changes. New enzymes and types of adsorbents start to be used in production. Due to wide application of enzymes in the world glucose-fructose and edible syrups, molasses with different carbohydrate composition, starch sugar and also more than 15 kinds of glucose products have been produced.
Article history: Received 12.10.2012 Received in revised form 01.11.2012 Accepted 10.11.2012	Technologies of fructose-content syrups are based on three enzymatic reactions: saccharification starch diluting by enzyme — bacterial amylase; diluted starch saccharification by enzyme — amyloglucosidase; isomerization of glucose into fructose through glucose — izomerase. In order to study saccharification hydrolysis process after suspended impurities removal from it a series of experiments has been carried out to choose glucoamylase enzyme preparation and establish its optimal quantities, determine of the process duration.
Corresponding author: I. Karpovych E-mail: inkarp@ukr.net	Therefore, there is a need to improve starch technology using glucoamylase enzymes for saccharification glucose solution yielded from wheat.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗЦУКРЮВАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВОГО СИРОПУ

I.V. Карпович, I.O. Крапивницька, O.I. Брик
Національний університет харчових технологій

Представлено результати дослідження ефективності використання глюкоамілазних ферментних препаратів для зцукрювання глюкозного розчину, одержаного з пшениці. Встановлено оптимальні технологічні параметри проведення процесу.

Ключові слова: зцукрювання, ферментні препарати, глюкоамілаза, глюкозний розчин, глюкозний еквівалент.

Понад десятки років крохмале-патокова промисловість України перебувала в кризовому стані. За цей час майже в чотири рази скоротилось виробництво крохмалю та крохмалепродуктів. Найпотужнішим підприємством на сьогодні залишається ВАТ «Дніпровський крохмале-патоковий комбінат», який виробляє з кукурудзи нативний крохмаль, крохмальну патоку, глютен, глюкозу, олію та корми. Крім комбінату на сьогодні в Україні є ще 7 крохмальних заводів [1, 6]. Технологія крохмалю та крохмале-

продуктів за останній час зазнала значних змін. У виробництві почали застосовуватись нові ферментні препарати та види адсорбентів. Тому з'явилась необхідність удосконалення технології крохмалепродуктів [6].

В Україні асортимент цукристих крохмалепродуктів є досить обмеженим, а сировина залишається традиційною — кукурудза. В той же час Україна має величезні посівні території з придатними ґрунтово-кліматичними умовами для вирощування пшениці. З урахуванням обсягів виробництва та цін на пшеницю шостого класу, масової частки в ній крохмалю, використання такої пшениці як нетрадиційної сировини є досить перспективною [2].

Продукти гідролізу крохмалю займають особливе місце в асортименті цукристих крохмалепродуктів, які одержують шляхом гідролізу [6, 7].

Завдяки широкому застосуванню ферментних препаратів у світі отримують глюкозно-фруктозні та харчові сиропи, патоки з різним вуглеводним складом, крохмальний цукор, а також понад 15 видів глюкозних продуктів [1].

Технології виробництва фруктозовмісних сиропів базується на трьох ферментативних реакціях: розріджування крохмалю за допомогою ферменту — бактеріальної амілази; зцукрювання розрідженого крохмалю за допомогою ферменту — амілоглюкозидази; ізомеризації глюкози у фруктозу під дією глюкоізомерази.

В процесі зцукрювання відбувається накопичення низькомолекулярних сахаридів під дією глюкоамілази, яка розщеплює α -1,4, α -1,6 та α -1,3-глікозидні зв'язки. Гідроліз глюкоамілазою α -1,6-глікозидних зв'язків відбувається тільки у випадку, коли за α -1,6-зв'язком слідує α -1,4-зв'язок. Механізм гідролізу — множинна атака, тобто послідовний гідроліз кількох глікозидних зв'язків в одній молекулі субстрату [3, 4].

З метою дослідження процесу зцукрювання гідролізату після видалення з нього завислих домішок було проведено ряд дослідів з метою вибору глюкоамілазного ферментного препарату та встановлення його оптимальної кількості, визначення тривалості проведення процесу.

Нині існує велика кількість ферментних препаратів другого покоління, які відрізняються високою чистотою та термостабільністю [2, 3].

Для проведення процесу зцукрювання було проведено дослідження з високоочищеними ферментними препаратами Amilo 300 (комплексний ферментний препарат фірми Novo Nordisk, що містить глюкоамілазу, грибову α -амілазу і бактеріальну нейтральну протеїназу. Взаємодія цих ферментів забезпечує найкращі результати зцукрювання. Оптимум дії: температура 55...65 °С; рН 5,0...6,0; кількість ферментного препарату — 0,8...1,2 л на одну тону крохмалю) та SAN-Супер 240 L (фірми Янке — рідка амілоглюкозидаза, отримана із селективного штаму *Asp. niger* і є аналогом SAN-Супер. Цей ферментний препарат каталізує гідроліз як α -D-1,4, так і α -D-1,6 глюкозних зв'язків крохмалю, декстрину або мальтози в глюкозу. Amilo 300 має дуже низьку реверсну активність, яка допускає високий вихід глюкози. Активність ферментного препарату виражається в АГІ/мл. АГІ одиниця — це кількість ферменту, яка утворює один мікромоль декстрази за одну хвилину при стандартних умовах методу. Оптимальні параметри: рН 4,5; температура 60 °С; доза — 17600 АГІ/кг сухих речовин крохмалю. Фермент 6 місяців зберігає більше 90 % своєї активності при температурі 20 °С або нижче), які використовуються в спиртовій промисловості.

Пшеничну суспензію з концентрацією 25 % розріджували у дві стадії з використанням ферментного препарату Termatyl 120 L у кількості 2,5 од.АА/г крохмалю до досягнення глюкозного еквіваленту 20 %. Процес проводили за оптимальних для дії ферментного препарату умов. Після цього рН гідролізату доводили до 4,5 і розділяли на дві однакові проби. Першу пробу відфільтровували і далі проводили процес зцукрювання при температурі 60 °С з використанням глюкоамілази SAN-Супер 240 L. Другу пробу без фільтрування направляли на зцукрювання і визначали в отриманому глюкозному розчині загальний вміст білкових речовин та його забарвленість. Встановлено, що у глюкозному розчині з відділенням твердої фази до зцукрювання загальний білок складає 2,35 %, без відділення твердої фази — 4,23 %.

Для встановлення основних технологічних параметрів процесу зцукрювання використовували відфільтрований глюкозний розчин, отриманий після розріджування пшеничної суспензії, в який додавали ферментні препарати, в кількості від 1,0 до 5,0 од. ГлА/г крохмалю. Зцукрювання проводили при температурі 60 °С та рН 4,5 протягом 72 годин.

З результатів, представлених на рис. 1., видно, що при використанні ферментного препарату Amilo 300 в кількості 3,0...4,0 од.ГлА/г крохмалю глюкозний еквівалент становить лише 89...90 %. Збільшення витрат ферментного препарату до 4,5... 5,0 од.ГлА/г крохмалю не призводить до суттєвого підвищення величини глюкозного еквіваленту.

Аналіз процесу зцукрювання гідролізату (рис. 1.) показує, що при використанні ферментного препарату САН-Супер 240 L досягається більш високий глюкозний еквівалент (93...95 %).

Отже, для проведення подальших досліджень доцільним є використання ферментного препарату САН-Супер 240 L, який гарантує отримання глюкозного сиропу з більш високим глюкозним еквівалентом.

На тривалість процесу зцукрювання значний вплив має кількість ферментного препарату, що додається в розчин.

На рис. 2 представлено кінетику зцукрювання гідролізату за різної кількості ферментного препарату САН-Супер 240 L. Як видно з наведених даних величина глюкозного еквіваленту досягає 93...95 % вже через 65...70 годин від початку зцукрювання.



Рис. 1. Залежність величини глюкозного еквіваленту глюкозного розчину від кількості доданого глюкоамілазного ферментного препарату:
1 — Amilo 300; 2 — САН-Супер 240 L

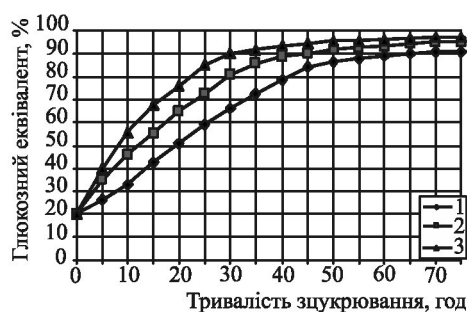


Рис. 2. Кінетика зцукрювання гідролізату за різної кількості ферментного препарату САН-Супер 240 L, од.ГлА/г крохмалю:
1 — 2,5; 2 — 3,5; 3 — 4,5

Специфічна дія глюкоамілазного ферментного препарату САН-Супер 240 L дозволяє значно скоротити тривалість процесу зцукрювання та одержати гідролізат з високим значенням глюкозного еквіваленту.

Встановлено, що при додаванні ферментного препарату в гідролізат в кількості 2,5 од.ГлА/г крохмалю тривалість процесу зцукрювання становить 75 годин, а величина глюкозного еквіваленту при цьому досягає лише 90 %. Збільшення кількості ферментного препарату до 4,5 од.ГлА/г крохмалю скорочує процес зцукрювання до 65 год з досягненням величини глюкозного еквіваленту 95 %, однак це є економічно не доцільним. За витрат ферментного препарату САН-Супер 240 L в кількості 3,5... 4,0 од.ГлА/г крохмалю при температурі 60 °С відбувається скорочення тривалості процесу зцукрювання на 4...5 год, вміст ГЕ при цьому становить 93...95 %.

Отже, на підставі отриманих результатів доцільно використовувати ферментний препарат в кількості 3,5 од. ГлА/г крохмалю, що призводить до скорочення тривалості процесу зцукрювання на 4,0...5,0 год.

Література

1. *Грабовська О.В.* Розвиток наукових основ, розроблення та удосконалення технології цукристих крохмалепродуктів Дис. д-р техн. наук: 05.18.05. — К.: НУХТ, 2006. — 320 с.
2. *Баїта А.О.* Розроблення технології високоцукреної патоки із пшениці. Дис. канд. техн. наук: 05.18.05. — К.: НУХТ, 2007. — 258 с.
3. *Крутошикова А.Н., М. Угер.* Подслащивающие вещества в пищевой промышленности / Под ред. предисл. И.Ф. Бугаенко. — М.: Агропромиздат. — 1988. — 158 с.
4. *Архипович Н.А.* Общая технология сахаристых веществ. — К.: Вища школа, 1970. — 518 с.
5. *Галкина Г.В.* Использование ферментов в производстве патоки и других крахмалопродуктов / Г.В.Галкина, Т.А. Ладур. // М.: ЦНИИТЭИпищепром — 1964. — 35 с.
6. *Лагода В.А.* Розроблення способу одержання глюкозно-фруктозного сиропу із пшениці / В.А.Лагода, І.В.Карпович, Н.І.Штангеева, В.О. Маринченко // Наукові праці УДУХТ. — 2000. — № 7. — С.95 – 99.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОСАХАРИВАНИЯ
В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВОГО СИРОПА**

И.В. Карпович, И.А. Крапивницкая, О.И. Брик
Национальный университет пищевых технологий

Представлены результаты исследований эффективности использования глюкоаммилазных ферментных препаратов для осахаривания глюкозного раствора, полученного с пшеницы. Определены оптимальные технологические параметры проведения процесса.

Ключевые слова: *осахаривание, ферментные препараты, глюкоаммилаза, глюкозный раствор, глюкозный эквивалент.*

RESEARCH OF TERMOGRAVIMETRI PROPERTIES OF WHOLE MEAT PRODUCT

I. Kishen'ko, S. Ivanov, A. Donets
National University of Food Technologies

Key words: Derivatogramma Salt meat wares Mixtures for salting	ABSTRACT The process of moisture selection from the whole meat products with different level of jetting is investigated by a termogravimetri method to study the influence of multicomponent brine composition on an output and quality of prepared meat products.
Article history: Received 20.11.2012 Received in revised form 01.12.2012 Accepted 16.01.2013	
Corresponding author: I. Kishen'ko E-mail: irinanuht@ukr.net	

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОГРАВІМЕТРИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЦІЛЬНОМ'ЯЗОВИХ М'ЯСОПРОДУКТІВ

I.I. Кищенко, С.В. Іванов, О.П. Донець
Національний університет харчових технологій

Досліджено термогравіметричним методом процес виділення вологи з цільном'язових м'ясопродуктів із різним ступенем ін'єктування, з метою вивчення впливу складу багатокomпонентного розсолу на вихід та якість готових м'ясопродуктів.

Ключові слова: дериватограма, солені м'ясні вироби, суміші для соління, диференціальна крива.

Нестабільність якості м'яса, яка може змінюватися під впливом різних умов вирощування і відгодівлі худоби та після забійні біохімічні зміни негативно впливають на структуру м'язового білку. Крім того, в країнах з високою часткою імпорту для виробництва шинкових виробів в основному використовується заморожена сировина. Процес заморожування м'яса також негативно впливає на структуру білку. Проте, зростаючі споживчі вимоги до якості і вартості солених м'ясних продуктів зобов'язують спеціалістів галузі шукати нетрадиційні шляхи рішення виникаючих технологічних проблем.

Результати аналізу наявної інформації в літературі, мережі Інтернет і попередні власні дослідження дозволили нам спочатку сформулювати, а потім і науково обґрунтувати гіпотезу можливості спрямованого впливу і регулювання основних функціонально-технологічних показників вихідної сировини (рН, ВЗЗ, ВУЗ, пластичність, напрута різання та ін.) багатокomпонентними розсолами з метою усунення обмежень по використанню окремих груп сировини (PSE і DFD) та розмороженої сировини після тривалого зберігання, яка володіє властивостями відмінними від традиційних, для розширення асортименту, обсягів випуску і в кінцевому результаті стабілізації якості готової продукції [1, 2, 3].

При виготовленні солено-варених продуктів виробникові доводиться вирішувати дві різні задачі: в той час як одні виробники спрямовують свої дії на забезпечення стабільно високої

якості продукції, інші приділяють основну увагу економічності виробництва, тому розробка стабілізуючих систем, які були би здатні справитися з поставленими завданнями, є актуальною.

Для отримання готової продукції стабільної якості, нами були розроблені спеціальні стабілізуючі системи для коректування якісних показників м'яса. В склад розроблених компаундів увійшли фосфати, гідроколоїди і протеїни тваринного походження на основі сполучнотканинних білків та альбуміну (Vepro 75 PSC, Vepro 95 HV, ScanGel C 95).

Кожний з обраних інгредієнтів здійснює певний вплив, як на властивості інших компонентів, так і на органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні та мікро-структурні характеристики вихідної м'ясної сировини та готових шинкових виробів.

Використання розроблених компаундів в складі розсолів різних рівнів шприцювання дозволяє отримувати копчено-варені шинкові вироби, в тому числі і в нарізці, з високими якісними показниками, товарним видом і консистенцією, не залежно від якості вихідної сировини. За рахунок додаткових специфічних дій сполучнотканинних білків та альбуміну, данні стабілізуючі системи здатні оптимізувати якість кінцевого продукту, в тому числі з точки зору фізіології харчування, забезпечують покращення органолептичних і функціональних властивостей. Тваринні білки що використовуються, мають нейтральний смак, і на відміну від рослинних білків, сприяють утворенню желеподібної структури, що робить продукт більш сухим і добротним, і надають готовому продукту натуральний м'ясний смак. В процесі варіння компаунди розчиняються при температурі від +50 до +72 °C в залежності від продукту, а в результаті наступного охолодження (від +40 до +50 °C) застигають і перетворюються в щільну структуру, що зберігає форму продукту при нарізанні. Втрати маси при варінні або копченні зводяться до мінімуму.

Цільном'язові м'ясні продукти представляють собою об'єкти, які мають складну структуру, характерну наявністю фазових переходів при тепловій обробці [1, 2]. В зв'язку з цим, практичний інтерес представляють дослідження термогравіметричних властивостей дослідних зразків шинкових виробів різних рівнів шприцювання з метою визначення їх термостабільності в залежності від складу розроблених розсолів та рівня їх введення.

Дериватографічний метод сполучає наступні методи термічного аналізу:

– диференціально-термічний (DTA), що полягає в вимірюванні ентальпії матеріалу що досліджується за допомогою термопар:

– термогравіметричний (TG) в основі якого лежить нагрівання і реєстрація маси проби;

– деривативний термогравіметричний (DTG), полягає в запису диференційної кривої втрати маси дослідного зразка.

Дослідження характеру зв'язку вологи в складі шинкових виробів різних рівнів шприцювання проводили на дериватографі Q-1500D системи Paulik-paulik-Erdey (Венгрія), який дозволяє сумісно реєструвати інтегральну (T) і диференціальну (DTA) криві нагрівання, інтегральну (TG) і диференціальну (DTG) криві зміни маси при лінійному підйомі температури.

Дериватографічні дослідження проводили на дериватографі Q-1500D системи Paulik-Paulik-Erdey, що був модернізований завдяки підключенню багатоканального модуля введення MVA8 фірми ОВЕН (м.Москва) і підключений до комп'ютера. За допомогою програми — конфігуратора, яка входить до комплекту поставки MVA8, виконано налаштування модуля. За допомогою середовища графічного програмування NI LabVIEW 8.5 було розроблено програмний додаток «Дериватограф», інтерфейс якого дозволяє у реальному масштабі часу спостерігати поточні значення сигналів за кожним із каналів і реєструвати їх у вигляді електронної таблиці [5].

Вибір режимів запису дериваторам здійснювали у відповідності до рекомендацій [3]. Термічний аналіз шинкових виробів здійснювали в температурному інтервалі 20 – 180 °C. Чутливість запису кривих DTA і DTG відповідно 1/5 і 1/10. В якості еталону використовували проколений до 1100 °C оксид алюмінію.

Експеримент проводили в динамічному режимі нагрівання в алундових тиглях без кришки в середовищі нерухомого повітря. Швидкість нагрівання становила 5°C хв⁻¹. Для досліду було виготовлено чотири зразки копчено-варених продуктів виготовлених з повздовжнього м'язу від

свинячих півтуш II категорії вгодваності з різним ступенем ін'єктування: 20, 40, 60 та 80 % (зразки 1 – 4) відповідно з яких отримали 4 наважки масою 200 мг [4,5]. Комп'ютерна реєстрація сигналу проводилася один раз на дві секунди.

Експериментальні залежності реєстрували у вигляді кривих T, TG, DTG, DTA на термограмі в координаті «час». Розшифровку проводили в залежності від температури. Втрати маси в екстремальних точках визначали, одночасно проектуючи мінімуми кривих DTG на криву TG. Експериментальні криві залежності маси (m) та швидкості втрати маси (dm/dt) від температури, одержані методом дериватографії для зразків 1 – 4 представлені на рис. 1, 2, 3.

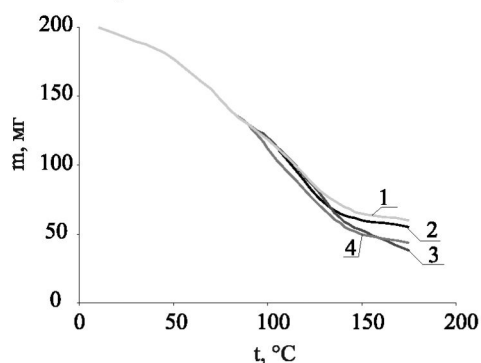


Рис. 1. Дериватограми (TG) варено-копчених продуктів з різним ступенем ін'єктування: 20, 40, 60 та 80% (зразки 1 – 4)

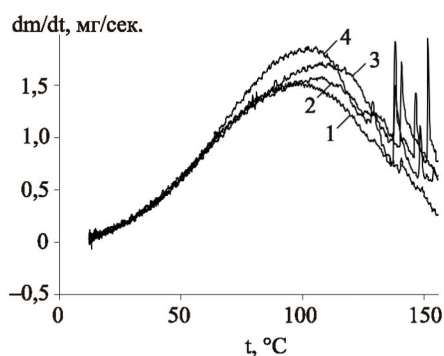


Рис. 2. Дериватограми (DTG) варено-копчених продуктів з різним ступенем ін'єктування: 20, 40, 60 та 80% (зразки 1 – 4)

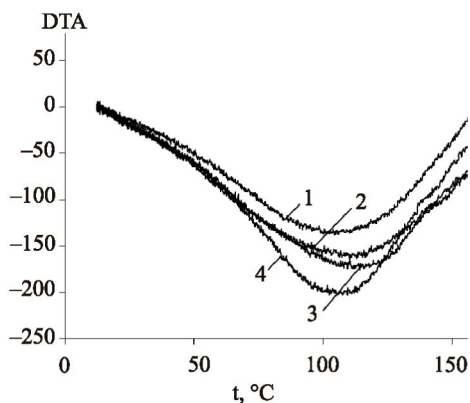


Рис. 3. Дериватограми (DTA) варено-копчених продуктів з різним ступенем ін'єктування: 20, 40, 60 та 80% (зразки 1 – 4).

Криві втрати маси (DTG) показують, що всі чотири зразки шинкових виробів мають достатньо високу термічну стабільність, оскільки зміна їх маси в заданих температурних інтервалах відбувається з помірною швидкістю, у всіх дослідних зразках при нагріві відбувається реакція поглинання тепла. Причому зниження поглинання енергії при досягненні температури 98 – 106 °C для різних зразків різне, на що імовірно впливає склад розсолів та рівень їх введення.

Найвища критична точка кривої втрати маси (DTG), яка показує масову зміну зразків, спостерігається у зразках шинки, нашпριцьованої розсолем складу 4 з рівнем введення 80 %, при температурі 106 °C. Аналіз характеру кривих показує, що найменшою здатністю поглинання тепла володіють зразки, посолені розсолем складу 1 рівень шпριцьовання 20 %, а найбільш енергоємними є зразок 4 рівень шпριцьовання 80 %.

Також спостерігається залежність залишку маси зразка від складу розсолу при одній і тій же температурі. А саме, при температурі 180 °C криві складу розсолу 1 мають 67 %, складу розсолу 2 мають 74 %, складу розсолу 3 мають 79 %, складу розсолу 4 мають 77 %. Але при

температурі 110 °С криві складу розсолу 1 мають 48 %, складу розсолу 2 мають 47 %, складу розсолу 3 мають 49 %, складу розсолу 4 мають 54 %. Тобто очевидно що, зразок із складом шприцовального розсолу 3 має найбільш термостабільні показники.

Диференціальна крива нагрівання на дериватограмі показує наявність двох ендотермічних ефектів для кожного з чотирьох зразків шинкових виробів при температурах 98 °С, 108 °С, 108 °С, 106 °С відповідно для зразків 1, 2, 3 та 4. У цих точках втрата маси для зразків 1 – 4 становила 40 %, 46 %, 48 % і 51 % відповідно. Перший ендотермічний ефект відповідає виділенню вільної вологи (механічно та осмотично зв'язаної вологи, а також слабозв'язаної адсорбційної вологи зовнішніх полімолекулярних шарів, що мають достатньо високу енергію зв'язку з продуктом). Другий пов'язаний з дегідратацією білкових речовин при повному розпаді їх нативної структури, що супроводжується виділенням газоподібних продуктів і видаленням хімічно зв'язаної води (близько 180 °С). У цих точках втрата маси для зразків 1 – 4 становила 40%, 46%, 48% і 51% відповідно.

В цілому ідентичність термогравіметричних характеристик копчено-варених виробів з рівнем введення розсолів 20 %, 40 %, 60 % та 80 % різного хімічного складу дозволяє підтвердити висновок про схожість їх фізико-хімічних властивостей та обґрунтувати можливість зміни ФТВ м'ясної сировини за рахунок використання багатокомпонентних розсолів.

Висновки

Таким чином, на підставі попередньо проведеного циклу досліджень та отриманих даних результатів підтверджено, що використання розроблених багатокомпонентних розсолів складу 1, 2, 3 та 4 для різних рівнів введення дозволяє покращити не тільки структурно-механічні, органолептичні показники і швидкість соління копчено-варених продуктів з яловичини, але і збільшити їх вихід, отримуючи термостабільні структури.

Література

1. *Рогов І.А., Антипова Л.В., Шуваєва Г.П.* Пищевая биотехнология. — М.: КолосС. — 2004.
2. *Жаринов А.И., Малков В.А., Митин В.В.* Организация распределения потоков органических частиц в многокомпонентных жидких средах. — Материалы международной научной конференции «Живые системы и биологическая безопасность населения». МГУПБ. — М. — 2002.
3. *Вода в пищевых продуктах/* Под ред. Р.Б. Дакурорта. — Пер. с англ. — М.: Пищевая пром-сть. — 1986.
4. *Кишенько І.І., Страуценко С.В., Донець О.П.* Вибір та обґрунтування складу багатокомпонентних розсолів для виробництва цільном'язових шинкових виробів // Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини ім. Гжицького. — 2011. — Т. 13. — № 4 (50), Ч. 4. — С. 72 – 76.
5. *Службін Ю., Михальчук В., Лугова М.* Модернізація дериватографа Q-1500D/ Метрологія та прилади. — № 5, 2010. — С. 25 – 26.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЦЕЛЬНОМЫШЕЧНЫХ МЯСОПРОДУКТОВ

И.И. Кишенько, С.В. Иванов, А.П. Донец

Национальный университет пищевых технологий

Исследовано термогравиметрическим методом процесс выделения влаги из цельномышечных мясопродуктов с разным уровнем шприцевания, с целью изучения влияния состава многокомпонентного рассола на выход и качество готовых мясопродуктов.

Ключевые слова: дериватограмма, солёные мясные изделия, смеси для посола.

RESEARCH IN ENZYMES ACTIVITY IN FRESHWATER MINCED FISH

L. Peshuk

National University of Food Technologies

Key words:

Carp
Stuffing
Enzyme systems
Proteolytic activity

Article history:

Received 12.10.2012
Received in revised form
01.11.2012
Accepted 10.11.2012

Corresponding author:

L. Peshuk
E-mail:
npnuht@ukr.net

ABSTRACT

Silver carp and bighead carp minced meat chemical composition is presented. The minced fish enzymes proteolytic activity is determined. Its value for the spring harvesting fish is higher than caught in autumn, and near 0,086 spu/ g for white and 0,062 spu/ g for bighead carp. It was found that proteolytic enzymes activity increases after minced meat freezing-defreezing.

ВИВЧЕННЯ АКТИВНОСТІ ФЕРМЕНТНИХ СИСТЕМ ФАРШУ З ПРІСНОВОДНОЇ РИБИ

Л.В. Пешук

Національний університет харчових технологій

Подано хімічний склад фаршів із товстолобу білого та строкатого. Визначено протеолітичну активність ферментних систем фаршів. Її значення для риб весняного вилува вищі, ніж осіннього, і становлять 0,086 од./г для білого і 0,062 од./г для строкатого товстолобу. З'ясовано, що після заморожування-розморозжування фаршу активність протеолітичних ферментів підвищується.

Ключові слова: товстолоб, фарш, ферментні системи, протеолітична активність.

На різних етапах зберігання риби в ній відбуваються різноманітні біохімічні та бактеріологічні процеси, що викликають глибокі зміни основних компонентів м'язової тканини. Найсуттєвіші зміни відбуваються в білкових системах і протікають під впливом ферментів. У рибі протеолітичні ферменти містяться у м'язових тканинах і внутрішніх органах. Це катепсини — ферменти м'язової тканини, пепсини і трипсини — ферменти травного тракту риби. Рибна сировина також є джерелом аміло-літичних і ліполітичних ферментів [1].

Для ферментативної переробки такої сировини, як продукція аквакультури, доцільним може бути використання її власної поліферментної системи, яка має широкую субстратну специфічність. В цьому напрямку запропоновано отримання ферментного комплексу з м'язової тканини риб [2].

Зарубіжними дослідженнями встановлено, що активність протеїназ рибної тканини відіграє важливу роль під час виробництва промитого рибного фаршу. Також підтверджено відносно високу активність катепсинів В та L, що становить відповідно 4,89 і 3,81 од./г у подрібненому фарші з товстолобу [3].

Результати вивчення протеолітичної активності ферментів риби осіннього вилову засвідчили, що вона значно нижча для ферментів м'язової тканини, ніж нутроців. Проте найбільш активною ферментною системою, порівняно з коропом та білим амуром, характеризується м'язова тканина товстолобу, константа автопротеолізу для якої становила 112,4 (мг/100 г)/год [4]. Останні дослідження, присвячені активності ферментних систем внутрішніх органів риби виявили, що на неї впливає сезон вилову риби [5]. Це в свою чергу може свідчити і про зміну активності внутрішньотканинних ферментів.

Наведені дані дозволяють припустити, що оцінка активності ферментних систем м'язової тканини риби являється ключовим фактором в розробці технологій нових продуктів з такої сировини. Для ферментованих фаршів з прісноводної риби регулювання активності власних ферментів дозволить ефективніше використовувати додаткові ферментні препарати та вдало контролювати процес ферментолізу.

Із наведеного вище, мета даного дослідження полягала у визначенні активності деяких ферментів, що містяться в м'язовій тканині товстолобу, щоб в подальшому використати ці дані в технології виробництва ферментованого фаршу з товстолобу. Для досягнення поставленої мети у роботі сформульовані та вирішені такі завдання: 1) визначити хімічний склад фаршів із товстолобу різного сезону вилову; 2) встановити вплив сезону вилову риби та процесу зберігання сировини на протеолітичну активність м'язової тканини товстолобу; 3) оцінити можливість використання власних ферментних систем сировини в технології виробництва ферментованих фаршів.

Основною сировиною для проведення досліджень були поширені в Україні прісноводні види риби — товстолоб білий (*Hypophthalmichthys molitrix*), товстолоб строкатий (*Aristichthys nobles*) весняного та осіннього виловів масою до 1 кг. Свіжу рибу розбирали на філе, подрібнювали на вовчку з діаметром отворів решітки 5 мм. Дослідження проводили для свіжого фаршу та фаршу, що був заморожений і зберігався 60 днів за температури мінус 18 °С.

Хімічний склад подрібненої сировини визначали згідно з ГОСТ 7636. Білково-водний коефіцієнт (БВК) розраховували, як відношення вмісту білку в м'язах риби до вмісту води, та білково-водножирового коефіцієнту (БВЖК) — як відношення білку в м'язах риби до суми води і ліпідів. Активність протеолітичних ферментів м'язової тканини визначали за $pH = 6,8 \pm 0,15$. Суть методу заснована на гідролізі білків м'язової тканини власними протеолітичними ферментами з подальшою інактивацією ферментів і осадженням непрогідролізованого білку нагріванням м'язової тканини до 100 °С. За одиницю протеолітичної активності м'язової тканини брали таку кількість ферментів, яка за 1 хв при 30 °С каталізує перетворення одного мікроеквіваленту азоту пептидних зв'язків білків тканини риби в азот кінцевих аміногруп азотомісних продуктів гідролізу, що не осаджуються під час нагрівання до 100 °С. За мікроеквівалент гідролізованих зв'язків приймали 1 мкмоль г-атому азоту, рівний 0,14 мкг. Активність виражали в одиницях на грам м'язової тканини риби.

Хімічний склад подрібненої рибної сировини являється визначальним для технологічних характеристик отримуваних продуктів. Хімічний склад, БВК, БВЖК фаршу з товстолобу білого та строкатого, риби весняного та осіннього вилову подані у таблиці.

Аналіз отриманих даних свідчить, що білий і строкатий товстолоби за хімічним складом відносяться до білкових риби. Вміст білку в м'язах білого товстолобика становить понад 17 %. Вміст ліпідів у товстолобів залежить від сезону вилову. Восени вміст ліпідів у білого товстолобу становить 5,52 %, навесні — 5,11%. У м'язах строкатого товстолобу, залежно від сезону вилову міститься від 16,60 до 17,02 % білків і від 1,92 до 3,21 % ліпідів. Розраховані критеріальні показники, доводять значне обводнення м'язової тканини строкатого товстолобика, особливо навесні. Найбільшу енергетичну цінність має товстолоб білий осіннього вилову, а найменшу — товстолоб строкатий весняного вилову.

Результати визначення протеолітичної активності ферментів досліджуваних фаршів подані на рисунку.

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Хімічний склад, БВК, БВЖК (%) та енергетична цінність фаршів з товстолобу

Вид риби	Товстолоб білий		Товстолоб строкатий	
	Весна	Осінь	Весна	Осінь
Сезон вилову				
Вода	77,01±0,34	76,72±0,12	80,01±0,48	79,02±0,10
Білок	17,10±0,37	17,00 ±0,30	16,60±0,12	17,02±0,02
Ліпіди	5,11±0,18	5,52±0,10	1,92±0,05	3,21±0,06
Мінеральні речовини	1,32±0,07	1,20±0,04	1,22±0,02	1,19±0,01
БВК	22,03±0,15	22,33±0,12	20,50±0,10	20,95±0,12
БВЖК	20,71±0,10	20,80±0,20	20,04±0,11	20,30±0,17
Енергетична цінність, кДж/100г	470,18±0,03	486,51±0,06	339,97±0,04	402,77±0,08

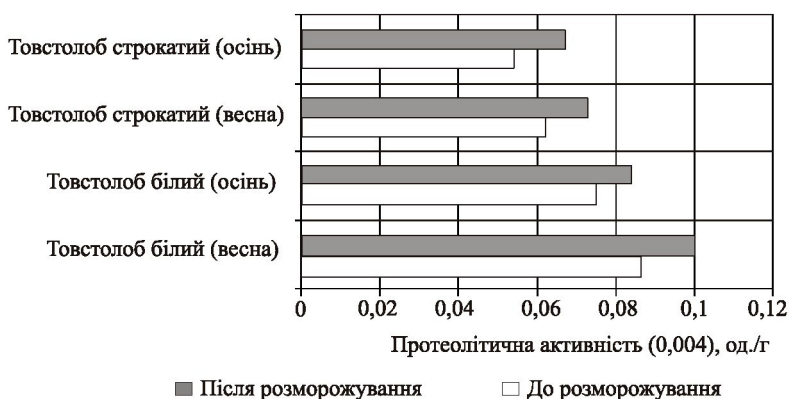


Рис. Динаміка зміни протеолітичної активності ферментних систем фаршу залежно від сезону вилову та заморожування

Аналіз даних рисунку свідчить, що протеолітична активність ферментних систем фаршу з товстолобу білого вища, ніж із товстолобу строкатого незалежно від сезону вилову та впливу заморожування. Обидва види риби, виловлені восени, характеризуються нижчими значеннями протеолітичної активності, порівняно з весняними. Це дає змогу припустити, що сировина отримана навесні може бути більш ефективно використана при виробництві ферментованого фаршу, хоча за досить тривалого зберігання при низьких температурах відбуватимуться незворотні зміни білків і знижуватиметься якість кінцевих продуктів. Дослідження впливу заморожування та зберігання засвідчує, що під час цих процесів незначно активізується діяльність м'язових ферментів, яка аналогічно свіжій сировині має вищі значення для товстолобу білого. Отримані дані можуть бути пояснені тим, що низька температура пригнічує діяльність ферментів, однак коферменти не руйнуються і при підвищенні температури відновлюють свою активність.

За отриманими даними можна стверджувати, що білий і строкатий товстолоби можуть використовуватись як сировина для виробництва фаршу та формованих виробів на його основі.

Висновки

1) Визначено хімічний склад фаршів із товстолобу білого та строкатого. Вміст води, білків, ліпідів і золи, а відповідно коефіцієнти обводнення та енергетична цінність фаршів

залежать від сезону вилову. 2) За показними протеолітичної активності ферментних систем фаршів встановлено, що для риб весняного вилову вони становлять 0,086 од./г для білого та 0,062 од./г для строкатого товстолобу. Під час холодильного зберігання фаршу активність протеолітичних ферментів підвищується. 3) Отримані дані свідчать, що ферментні системи сировини можуть бути ефективно використані під час розробки технології ферментованих фаршів. У подальшому необхідно вивчити вплив зміни рН фаршу на протеолітичну активність його ферментних систем та можливі шляхи ефективного регулювання рН у процесі ферментолізу подрібненої рибної сировини.

Література

1. Костюрина К.В. Изучение ферментативной кинетики протеинсодержащего сырья как основополагающего биотехнологического процесса при получении новых продуктов / К. В. Костюрина, М. Е. Цибизова // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. — 2007. — № 3. — С. 125 – 129.
2. Получение и исследование физико-химических свойств ферментного комплекса мяса прудовых рыб / Кравцова Ю.С., Антипова Л.В., Дворянинова О.П., Алехина А.В. // Современные наукоемкие технологии. — Пенза: Изд. Дом «Академия Естествознания», 2010. — №3. — С. 44 – 45.
3. Effects of Endogenous Cathepsins B and L on Degradation of Silver Carp (*Hypophthalmichthys Molitrix*) Myofibrillar Proteins / Huan Liu, Lijun Yin, Shuhong Li, Nan Zhang and Changwei Ma // Journal of Muscle Foods. — 2008. — V. 19, Is. 2. — P. 125 – 139.
4. Буй Суан Донг Изучение протеолитической активности ферментной системы мышечной ткани и внутренних органов прудовых видов рыб с целью их применения в производстве пресервов / Буй Суан Донг // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. — 2009. — № 1. — С. 137 – 140.
5. Язенкова Д.С. Ферментация рыбного сырья как один из этапов получения структурообразователя из костной ткани / Язенкова Д.С., Цибизова М.Е. // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. — 2013. — № 1. — С. 207 – 213.

ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТНЫХ СИСТЕМ ФАРША ИЗ ПРЕСНОВОДНОЙ РЫБЫ

Л.В. Пешук

Национальный университет пищевых технологий

Представлено химический состав фарша из толстолобика белого и пестрого. Определена протеолитическая активность ферментных систем фаршей. Ее значения для рыб весеннего вылова выше, чем осеннего, и составляют 0,086 ед./г для белого и 0,062 ед./г для пестрого толстолобика. Выяснено, что после замораживания-размораживания фарша активность протеолитических ферментов повышается.

Ключевые слова: толстолобик, фарш, ферментные системы, протеолитическая активность.

RESEARCH IN RHEOLOGICAL PARAMETERS OF KEFIR

A. Popova, O. Podobiy, O. Miroshnycov, N. Stetcenko
National University of Food Technologies

Key words:	ABSTRACT
Kefir	It is established that all investigated kefir are the structured systems with clearly defined supermolecular coagulate structure. They are characterized by durability and plasticity.
Structural and mechanical characteristics	It is shown that durability of kefir structure is defined by type of microorganisms, in particular a kefir fungus or lactic bacteria which are included into its structure at the identical content of fat.
Rheological parameters	It is established that the way of kefir preparation (thermostatic or tank) influences the size of dynamic ability to flow.
Viscosity	It is shown that rheological assessment of kefir quality is more exact and objective than organoleptic assessment.
Dynamic ability to flow	It is planned to develop guidelines on this technique usage for kefir quality assessment.
Article history:	
Received 01.12.2012	
Received in revised form 05.12.2012	
Accepted 16.01.2013	
Corresponding author:	

E-mail:
npnuht@ukr.net

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КЕФІРУ

А.В. Попова, О.В. Подобій, О.М. Мірошников, Н.О. Степенко
Національний університет харчових технологій

Встановлено, що всі досліджувані кефіри відносяться до структурованих систем з чітко вираженою надмолекулярною коагуляційною структурою, для яких характерна міцність та пластичність.

Ключові слова: кефір, структурно-механічні характеристики, реологічні параметри, в'язкість, динамічна межа здатності до течії.

Кисломолочні продукти в дієтичному відношенні цінніші за молоко. Дієтичні та лікувальні властивості цих продуктів пояснюються сприятливою дією на організм людини пробіотичних мікроорганізмів і речовин, що утворюються внаслідок біохімічних процесів, які протікають при сквашуванні молока.

Кефір — це кисломолочний напій, продукт змішаного молочнокислого та спиртового бродіння, який виробляють шляхом сквашування молока кефірними грибами, симбіотичною кефірною закваскою або заквашувальним препаратом [1]. Мікроорганізми, що містяться в кефірі, продукують молочну кислоту, яка є основою його виробництва. Основними видами кисломолочних бактерій, які використовують в сучасних технологіях є: *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacterium delbruckii*, *Bifidobacterium*, *Streptococcus lactis* тощо. Ці бактерії також можуть використовуватись у суміші.

При виробництві кефіру молоко може бути сквашено кефірними заквасками. Кефірні закваски — складний природний симбіоз, до якого входять: мезофільні молочнокислі стрептококи, ароматотвірні стрептококи, молочнокислі палички, дріжджі, оцтові бактерії.

На сьогоднішній день в Україні впроваджуються новітні технології, спрямовані на удосконалення і оновлення рецептури кисломолочних продуктів, підвищення їх дієтичних і лікувальних властивостей, розроблення продуктів з новими функціональними властивостями.

Під час сквашування різними способами проходить розмноження мікрофлори кефірної закваски, наростає кислотність, коагулює казеїн та утворюється згусток. Після закінчення сквашування продукт охолоджують. Згусток кефіру насичується вуглекислою, у всіх дієтичних продуктів змінюється стан білкових речовин, в основному казеїну, збільшується його водозв'язуюча здатність, зменшується кількість вільної вологи, і згусток ущільнюється та набуває необхідної міцності.

Кефір виготовляють резервуарним і термостатним способами [1, 2].

В основі резервуарного способу лежить сквашування нормалізованої суміші з додаванням сухого молока в резервуарах. Для кефіру, виготовленого резервуарним способом, притаманна рідка консистенція. Це зумовлено тим, що за такого способу виробництва наростання кислотності та утворення згустку відбувається при періодичному перемішуванні, і тільки після досягнення необхідного рівня кислотності продукцію розливають в споживчу тару і відправляють в холодильні камери для дозрівання.

Термостатний спосіб полягає у сквашуванні нормалізованої, гомогенізованої, пастеризованої суміші молока в тарі в термостатній камері. Продукти, що виробляються термостатним способом, мають непорушений згусток.

В Україні представлено велику кількість кефіру різних торгових марок. Користь цього кисломолочного продукту викликає значний попит на нього. Останнім часом якість кефіру все менше задовольняє його споживачів, тому дуже важливою є правильна та об'єктивна її оцінка.

Якість кисломолочних продуктів визначається якістю вихідної сировини, органолептичними властивостями, їх структурою і консистенцією. В останні роки розробляються способи об'єктивної оцінки консистенції та інших показників якості молочних продуктів за допомогою фізико-хімічних методів [3, 4]. Для оцінки якості кефіру використовують в основному органолептичну оцінку консистенції та його хімічний склад [5, 6]. Органолептична оцінка (яка базується на визначенні якості продукції за допомогою органів відчуття людини: зору, дотику, смаку) не завжди являється об'єктивною, оскільки вона залежить від фізіологічних і психологічних чинників.

Консистенція молочних продуктів визначається, в першу чергу, типом структури та механічними властивостями. Тому саме структурно-механічні характеристики молочних продуктів являються найбільш чутливими та перспективними для її оцінки. Об'єктивну оцінку консистенції можуть дати лише реологічні характеристики [3, 7]. Така оцінка має основну перевагу над органолептичними методами: вона чутлива до змін не лише у хімічному складі молочних продуктів, але і у технологічному режимі їх виробництва. Аналіз літературних даних показав на відсутність наукових досліджень в цьому напрямку.

Метою роботи було дослідження структурно-механічних характеристик кефіру різних торгових марок та встановлення їх залежності від складу та технології одержання продукту.

Основні завдання роботи:

- визначення динамічної в'язкості та напруги зсуву кефіру різних торгових марок;
- побудова кривих течії та кривих в'язкості кефіру різних торгових марок;
- порівняння реологічних параметрів кефіру з різним вмістом жиру в межах однієї марки;
- порівняння реологічних параметрів кефіру різних торгових марок з однаковим вмістом жиру.

В роботі було досліджено кефіри таких торгових марок: «Слов'яночка», «Галичина», «Простоквашино» та «Яготинський». Вибір кефіру зумовлено групою мікроорганізмів, які використовують для сквашування кефіру та способом проведення сквашування. Інформацію про досліджувані кефіри наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Способи отримання кефіру

Марка кефіру	Тип мікроорганізмів	Спосіб отримання
«Слов'яночка»	Кефірна закваска	Термостатний
«Галичина»	Культура молочнокислих бактерій	Резервуарний
«Простоквашино»	Кефірна закваска	Резервуарний
«Яготинський»	Кефірна закваска	резервуарний

Реологічні характеристики кефіру визначали на віскозиметрі типу «Reotest-2» при різних градієнтах деформації. Методика проведення дослідження полягала в наступному. Відбирали 20 – 30 см³ досліджуваного кефіру, перемішували і витримували 20–30 хв при кімнатній температурі. За умови сталого напруження зсуву внутрішньому циліндру надавали певну сталу швидкість деформації (їх дванадцять), при цьому зовнішній циліндр залишався нерухомим.

Реєстрували швидкість обертання рухомого циліндра за допомогою потенціометра. Швидкість обертання циліндра пропорційна швидкості деформації досліджуваної системи.

Далі розраховували напругу зсуву P , яке виникає в системі, за рівнянням:

$$P = z \cdot \alpha \quad (1)$$

де Z — стала внутрішнього циліндра (наведена в паспорті приладу, для циліндра $S_2 Z = 7,59$ Па); α — показання шкали на індикаторному приладі (потенціометрі).

За значеннями напруги зсуву P і градієнта деформації $\dot{\epsilon}$ (його значення для кожної з 12 значень швидкостей обертання брали із паспортних даних) розраховували динамічну в'язкість η за рівнянням Ньютона:

$$\eta = \frac{P}{\dot{\epsilon}} \quad (2)$$

де η — динамічна в'язкість, Па·с; P — напруга зсуву, Па; $\dot{\epsilon}$ — швидкість зсуву, с⁻¹.

За отриманими експериментальними даними для кожного досліджуваного кефіру було побудовано реологічні криві в'язкості (рис. 1, 2, 3), тобто криві, що описують залежність зміни в'язкості системи від наданого навантаження.

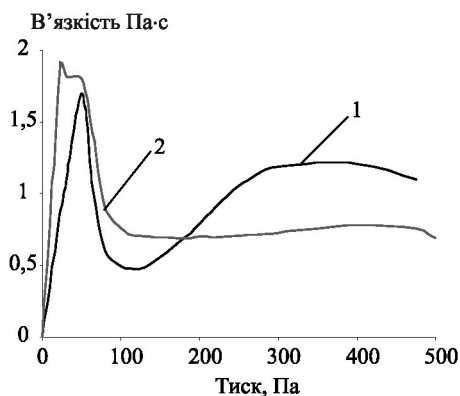


Рис. 1. Реологічні криві в'язкості кефіру торгової марки «Слов'яночка» з різним вмістом жиру:
1 — 1 %; 2 — 2,5 %

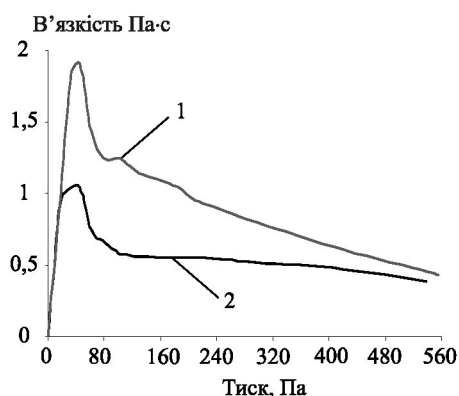


Рис. 2. Реологічні криві в'язкості кефіру торгової марки «Галичина» з різним вмістом жиру:
1 — 0,05 %; 2 — 2,5 %

Отримані результати ми використали для визначення наступних структурно-механічних параметрів: η_0 — найбільша в'язкість системи, що відповідає практично незруйнованій структурі, P_m — напруга практично зруйнованої надмолекулярної структури, η_m —

найменше значення в'язкості, що відповідає практично зруйнованій структурі, різниця $\eta_0 - \eta_m$, яка є величиною аномалії в'язкості, що характеризує міцність структури.

Аналіз реологічних кривих в'язкості, наведених на рис. 1, 2, 3 показав, що всі кефіри при малих градієнтах деформації поведуть себе, як аномальні рідини, а при збільшенні навантаження — як ньютонівські.

Аналіз побудованих кривих в'язкості для кефіру марки «Слов'яночка» (рис. 1) показав, що величина аномалії в'язкості для нього збільшується на 0,71 Па·с при збільшенні вмісту жиру від 1 % до 2,5 %; для кефіру марки «Галичина» (рис. 2) ця величина зменшується на 0,71 Па·с при збільшенні концентрації жиру від 0,05 % до 2,5 %; та для кефіру «Простоквашино» (рис. 3) зменшується на 0,58 Па·с при збільшенні концентрації жиру від 2,5 % до 3,2 % відповідно.

Кефіри марки «Слов'яночка» (рис. 1) відрізняються від кефіру двох інших торгових марок тим, що їх одержують термостатним способом (див. табл. 1). Отже, можна припустити, що спосіб отримання кефіру визначає характер зміни міцності системи при збільшенні в ній концентрації жиру.

Оскільки найбільший попит серед населення має кефір з концентрацією жиру 2,5 %, тому ми порівняли кефіри різних торгових марок із заданим вмістом жиру. Величина аномалії в'язкості для досліджуваного кефіру різних торгових марок наведена на рис. 4.

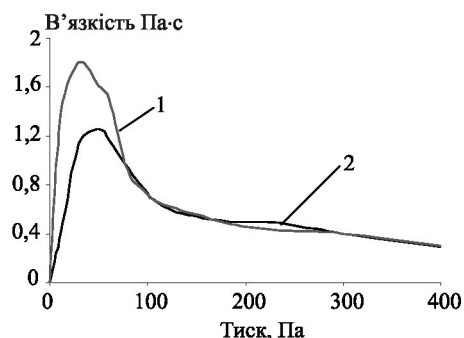


Рис. 3. Реологічні криві в'язкості кефіру торгової марки «Простоквашино» з різним вмістом жиру: 1 — 2,5 %; 2 — 3,2 %

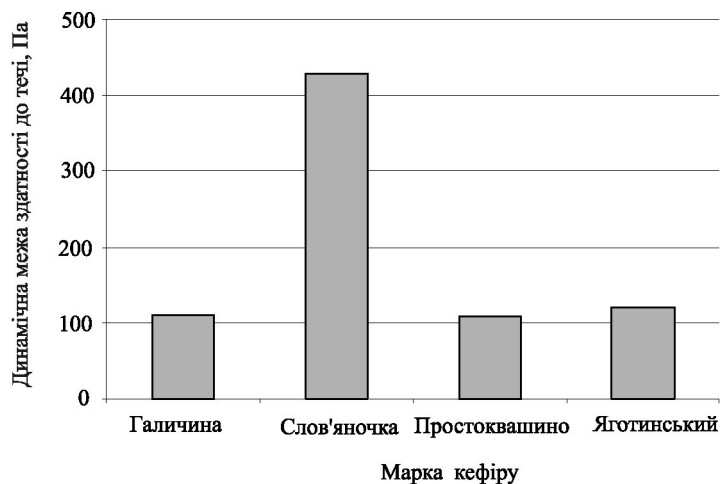


Рис. 4. Величина аномалії в'язкості кефіру жирністю 2,5 % різних торгових марок

Слід зазначити, що міцність структури кефіру торгової марки «Галичина» майже вдвічі менша за міцність іншого досліджуваного кефіру. Даний факт можна пояснити тим, що лише при сквашуванні цього кефіру не використовують кефірний грибок, тобто він містить виключно молочнокислі бактерії, і не містить дріжджів.

Отже, можна припустити, що тип мікроорганізмів, які входять до складу кефіру, визначає міцність його структури, на що вказує величина аномалії в'язкості.

Міцність структури кефіру також залежить від концентрації жиру. Встановлено, що при збільшенні вмісту жиру у системі міцність може збільшуватись або зменшуватись, залежно від способу одержання кефіру досліджуваної торгової марки.

За експериментальними даними для кефіру різних торгових марок було побудовано реологічні криві течії (рис. 5, 6, 7), що відображають залежність швидкості течії $\frac{de}{dt}$ від напруги зсуву P та можуть бути використані для визначення багатьох реологічних параметрів. Зокрема: P_{k_1} — межа текучості — напруги, нижче від якого відсутні пластичні деформації, або вони дуже малі; P_{k_2} — умовна (бінгамівська) межа здатності до течії, що характеризує міцність системи; P_m — гранична напруга зсуву; $\frac{P_{k_1}}{P_{k_2}}$ — відношення, яке характеризує міцність структурних зв'язків, що утворюються у системі [3].

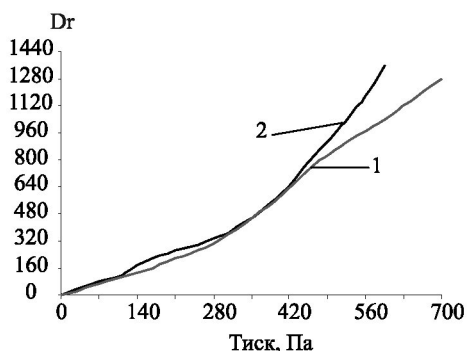


Рис. 5. Реологічні криві течії для кефіру торгової марки «Слов'яночка» з різним вмістом жиру: 1 — 1%; 2 — 2,5%

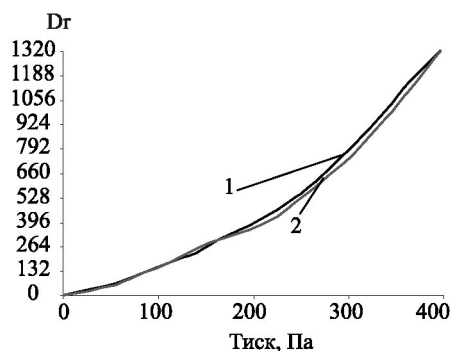


Рис. 6. Реологічні криві течії для кефіру торгової марки «Простоквашино» з різним вмістом жиру: 1 — 2,5%; 2 — 3,2%

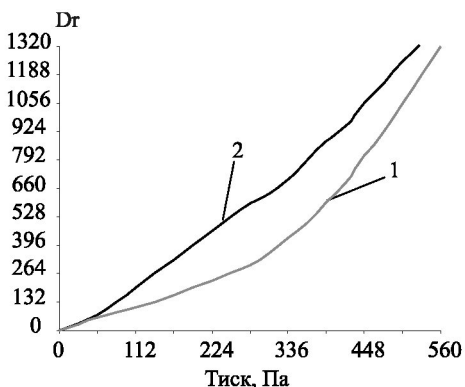


Рис. 7. Реологічні криві течії для кефіру торгової марки «Галичина» з різним вмістом жиру: 1 — 2,5%; 2 — 0,05%

Аналіз побудованих кривих течії для кефіру торгової марки «Слов'яночка» (рис. 5) показав, що при збільшенні концентрації жиру в зразках даної марки величина бінгамівської межі здатності до течії збільшується на 278 Па.

Для кефіру торгової марки «Простоквашино» (рис. 6) встановлено, що величина P_{k_2} збільшується на 80 Па при підвищенні концентрації жиру.

Проаналізувавши експериментальні криві течії для кефіру торгової марки «Галичина», було показано, що лише в межах цієї марки умовна бінгамівська межа міцності зменшується на 140 Па (рис. 7) при збільшенні вмісту жиру.

Для порівняння структурно-механічних характеристик кефіру досліджуваних тор-

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

гових марок (табл. 2) ми використовували експериментально встановлені значення величини динамічної межі здатності до течії та величини аномалії в'язкості системи.

Таблиця 2. Аналіз досліджених реологічних параметрів кефіру

Вміст жиру, %	Величина аномалії в'язкості $\eta_0 - \eta_m$, Па·с	Динамічна межа здатності до течії P_{K_2} , Па
1	0,76	152
2,5	1,47	430
0,05	1,38	252
2,5	0,67	112
2,5	1,48	110
3,2	0,9	170
2,5	1,38	122

Проведений аналіз реологічних параметрів кефіру показав, що зміну цих параметрів можна пояснити наступним чином: якщо до складу кефіру не входять дріжджі, а входять лише кисломолочні бактерії, то при збільшенні концентрації жиру динамічна межа здатності до течії буде зменшуватись (марка «Галичина»), а при використанні дріжджів (марки «Простоквашино» та «Слов'яночка») — збільшуватись.

Було порівняно (рис. 8) величини динамічної межі здатності до течії кефіру різних торгових марок з концентрацією жиру 2,5 %. Показано, що бінгамівська межа здатності до течії має приблизно однакове значення для кефіру торгових марок «Простоквашино» і «Галичина», що приготувані резервуарним способом. Проте для кефіру торгової марки «Слов'яночка», приготовленого термостатним способом, цей реологічний параметр майже в 4,5 рази має більше значення, ніж для інших, отриманих резервуарним способом.

Отже, можна припустити, що спосіб приготування кефіру з однаковим вмістом жиру визначає величину динамічної межі здатності до течії.

Визначені структурно-механічні характеристики дозволяють віднести досліджувані кефіри до структурованих систем з чітко вираженою коагуляційною структурою.

Висновки

Встановлено, що всі досліджувані кефіри відносяться до структурованих систем з чітко вираженою надмолекулярною коагуляційною структурою, для яких характерна міцність та пластичність.

Показано, що за умови однакового вмісту жиру, міцність структури кефіру визначається типом мікроорганізмів, що входять до його складу.

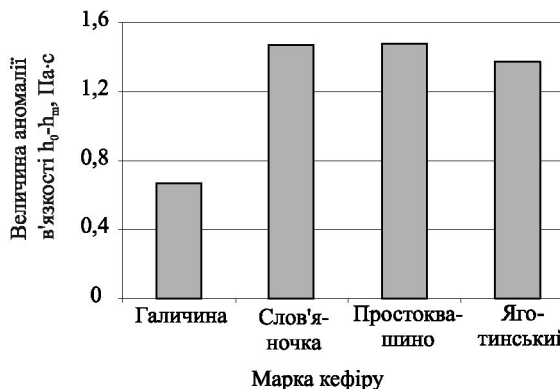


Рис. 8. Динамічна межа здатності до течії для кефіру жирністю 2,5 % різних торгових марок

Встановлено, що на величину динамічної межі здатності до течії впливає спосіб приготування кефіру.

Практична цінність одержаних результатів по вивченню структурно-механічних характеристик кефіру полягає у подальшому розробленні методики оцінки їх якості та формуванні рекомендацій по її застосуванню.

Література

1. *Власенко В.В.* Технологія виробництва і переробки молока та молочних продуктів / В.В. Власенко, М.І. Машкін, П.П. Бігун — Вінниця «ППАНІС», 2000. — 306 с.
2. *Бердихин С.А.* Технология и техника переработки молока / С.А. Бердихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин — Москва: Колос, 2001. — 336 с.
3. *Косой В.Д.* Контроль качества молочных продуктов методами физико-химической механики / В.Д. Косой, М. Ю. Меркулов, С.Б. Юдина — СПб.: ГИОРД, 2005. — 208 с.
4. *Крусь Г.Н.* Методы исследования молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусь, А.М. Шалыгина, З.В. Волокитина — М.: Колос, 2000. — 368 с.
5. *Радаева И.А.* Роль органолептической оценки молочных продуктов в улучшении их качества / И.А. Радаева // Молочная промышленность. — 2003. — № 8. — С. 43 – 45.
6. *Шидловская В.П.* Совершенствование методов органолептической оценки молочных продуктов / В.П. Шидловская // Молочная промышленность. — 2003. — № 8. — С. 35 – 37.
7. *Takao Mukai.* Characteristics and Rheological Properties of Kefiran / Mukai Takao, Watanabe Naofumi, Toba Takahiro, Itoh Takatoshi, Adachi Susumu // Journal of Food Science. — 2001. — Volume 56. — Issue 4. — P. 1017 — 1018.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КЕФИРА

А.В. Попова, Е.В. Подобий, О.Н. Мирошников, Н.А. Стеценко

Национальный университет пищевых технологий

В работе установлено, что все исследуемые кефиры относятся к структурированным системам с четко выраженной надмолекулярной коагуляционной структурой, для которых характерна прочность и пластичность.

Показано, что при одинаковом содержании жира, прочность структуры кефира определяется типом микроорганизмов, в частности кефирным грибом или молочнокислыми бактериями, которые входят в его состав.

Установлено, что на величину динамической способности к течению влияет способ приготовления кефира: термостатный или резервуарный.

Показано, что реологическая оценка качества кефира более точная и объективная, чем органолептическая.

Планируется разработать рекомендации по использованию данной методики для оценки качества кефира.

Ключевые слова: кефир, структурно-механические характеристики, реологические параметры, вязкость, динамическая способность к течению.

PRODUCTION OF SPECIAL VODKA ON STEVIA BASIS

M. Roik, V. Zakharevich, I. Kuznetsova, M. Bondar

National University of Food Technologies

Key words:

Stevia
Concentrate
Vodka
Consumption
Quality

Article history:

Received 12.12.2012
Received in revised form
15.01.2013
Accepted 20.01.2013

Corresponding author:

E-mail:
npnuht@ukr.net

ABSTRACT

In the work analytical studies of alcoholic beverages market state are presented. The structure of is represented predominantly by the production of vodka (20 % of world production). According to statistical data the use of liker and vodka production on the average comprises, liters per year: Russians — 15, Kazakhs — 12 – 15, Belorussians — 10 – 11, Ukrainians — 6 – 9.

The Ukrainian market for vodka today is practically structured and according to. State tax administration data, its production is accomplished by 56 objects. According to concern «Ukrspir» data the structure of realization by the producers of alcohol ethyl of that rectified in 2010 is represented: vodka and liker and vodka articles — 81 – 95 %, wine-making production — 3,5 – 15 %, medicines — 1 – 2,5 %, other production — 0,5 – 1,5 %.

As statistical data show, domestic producers completely satisfy the needs of the inhabitants of our country. However, for in the demand increase, a work on the improvement of the assortment of production is constantly carried out by producers. Thus, in the production of alcoholic beverages began to use more aromatized alcohols, liqueurs, fruit juices and juices on the alcohol basis. In their production the natural raw material is used: red pepper, materinka, ekhinatseya, leaves of black currant and cherries, the lobes of rose, fruits of hawthorn, sweetbrier, currants and guilders rose, cinnamon, paprika, and others. Recently for the improvement of organoleptic properties of vodka they began to use aromatized alcohol obtained on the basis of stevia. Stevia is noted for its rich component mix, which is determined by low-calorie and ecological- protector properties. We developed the method of obtaining special vodka on the basis of obtained concentrate from stevia leaves. This method is considerably simpler and makes it possible to obtain product with good organoleptic indices.

ВИРОБНИЦТВО ГОРІЛКИ ОСОБЛИВОЇ НА ОСНОВІ СТЕВІЇ

М.В. Ройк, В.Б. Захаревич, І.В. Кузнецова, М.В. Бондар

Національний університет харчових технологій

Розглянуто структуру виробництва міцних алкогольних напоїв у світі та Україні, їх асортимент та напрями розвитку розширення асортименту. Вивчено технологію отримання горілки особливої на основі стевії шляхом використання її концентрату.

Ключові слова: *стевія, концентрат, горілка, споживання, якість.*

У світі реалізується близько 2 млрд. декалітрів міцного алкоголю в рік, серед яких виділяють лікєро-горілчану групу (горілки, лікєри, настоянки, бальзами тощо) та групу

продукції виноробної галузі (виноградні та плодючі, ігристі та іскристі вина, коньяки тощо). З представленої структури асортименту лікеро-горілчаної продукції (рис. 1) видно, що переважну частку займає виробництво горілки (20 % світового ринку). Частка українських напоїв становить понад 50 % світового ринку [1]. Для порівняння щодо вживання лікеро-горілчаної продукції, у рік споживається літрів: росіянином — 15, казахом — 12 – 15, білорусом — 10 – 11, українцем — 6 – 9.

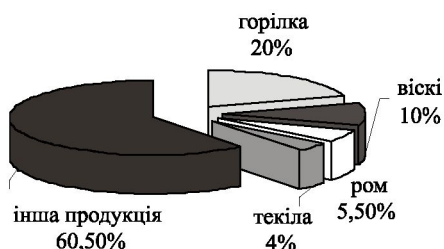


Рис. 1. Структура світового виробництва асортименту лікеро-горілчаної продукції

Український ринок горілки на сьогодні практично структурований та згідно даних Державної податкової адміністрації виробництво горілки здійснюють 56 суб'єктів господарювання (у 2008 р. — 62), потужності виробництва яких становили: трьох підприємств — понад 5 млн. дал (56,8 % загального обсягу випуску горілки), шістьох — від 1 до 5 млн. дал (27,4 %), 19 — від 0,1 до 1 млн. дал. (14,1 %), 18 — від 10 до 100 тис. дал (1,6 %), у решти 10 підприємств — до 10 тис. дал (0,1 %).

За даними концерну «Укрспирт» у 2010 р. виробництво спирту здійснювали 62 спиртові заводи, загальною потужністю з виробництва етилового ректифікованого спирту 60,5 млн. дал у рік, у тому числі зернового — 35,6 млн. дал та м'ясного — 24,8 млн. дал. Спиртовмісні рідини технічного призначення в потоці виробляли 6 підприємств загальною потужністю 4,5 млн. дал у рік. Виробництво біоетанолу підприємствами концерну «Укрспирт» не здійснювалося [6]. У структурі реалізації спиртовими заводами етилового ректифікованого спирту найбільшу частку займають: горілка та лікеро-горілчані вироби (81 – 95 %), виноробна продукція (3,5 – 15 %), лікарські засоби (1 – 2,5 %) та інша продукція (0,5 – 1,5 %) [1, 7].

Учора, найбільш часом не слід чекати зростання експорту горілки та лікеро-горілчаних виробів. Привабливими з виробництва горілчаних виробів для українських виробників залишаються ринки США, Китаю та ринки європейських країн [7].

Протягом останніх років намітилася тенденція щодо створення провідними вітчизняними виробниками власних виробничих потужностей з виробництва лікеро-горілчаної продукції на території інших країн: Компанія «Союз-Віктан» (з 2005 р.) — у Московській області, Українська горілчана компанія «Nemiroff» (з 2008 р.) — ВАТ «Лікеро-горілчаний завод «Ярославський» яка також уклала Меморандум про співробітництво (у 2009 р.) з білоруським концерном «Белгоспищепром», тощо.

Вітчизняні підприємства, в основному, задовольняють попит населення в алкогольних напоях, тому імпорт алкогольної продукції здійснюється переважно з метою розширення асортименту даного виду продукції.

Одним із шляхів збільшення асортименту алкогольної продукції є виробництво горілок особливих та лікеро-горілчаних напоїв із використанням ароматних спиртів, настоянок, морсів і спиртованих соків, які з метою максимального збереження смаку і аромату натуральної сировини виготовляються безпосередньо на виробництві. Ароматні спирти для виробництва горілок особливих отримують дистиляцією (перегонкою) натуральної сушеної рослинної, плодово-ягідної сировини та прянощів. Виробництво даного напрямку горілчаних напоїв здійснюють більшість підприємств галузі та використовують переважно: червоний стручковий перець, буркун, материнку, листя чорної смородини та вишні, цвіт липи і корінь ехінацеї, пелюстки троянди, плоди глоду, шишини, смородини та горобини, корицю, паприку, тощо.

Нещодавно на ТОВ «Горобина» [4] налагоджено виробництво горілки особливої на основі ароматного спирту зі стевії. Стевія (*Stevia rebaudiana bertonii*) відома з давніх часів лікарська культура, як медова трава. Компонентний склад стевії представлений переважно речовинами, які визначають низькокалорійну та еколого-протекторну здатність, а саме:

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

вмістом речовин дитерпенових глікозидів (основним з яких є стевіозид та ребаудиозид А) і речовин флаваноїдного комплексу, а також вмістом 17 амінокислот, вітамінів А, В, С, Е і К, хлорофілів А і В та необхідними макро- і мікроелементами, які сприяють нормалізації функції імунної системи, кровообігу, підтриманню артеріального тиску в необхідних межах, сприяють рубцюванню язв шлунку, усувають явища гастриту та карієсу зубів.

Більш ефективним, за нашими дослідженнями, є використання у виробництві горілки особливої концентрату отриманого із стевії. Використання концентрату отриманого із стевії значно спрощує технологію виробництва горілки на її основі та дозволяє виключити тривалий процес підготовки ароматизованого спирту [5].

У дослідженнях процесу отримання горілки на основі стевії використовували концентрат вироблений із стевії (*Stevia rebaudiana bertonii*), який представлений за складом вмістом речовин дитерпенових глікозидів кількістю не менше 10 %, речовин флаваноїдного комплексу — не менше 450 мг/мл, білкових речовин — не більше 0,2 %, а також вмістом вітамінів А, В, С, Е і К, хлорофілів А і В та необхідними макро- і мікроелементами. Концентрат отримали в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН за удосконаленою технологією із використанням водного реагенту [8].

У харчовий спирт, який розводили підготовленою високоочищеною водою, і додавали концентрат отриманий із стевії. Кількість введеного концентрату змінювали у розрахунку від 0,1 до 0,5 дм³ вмісту речовин дитерпенових глікозидів (РДГ) на 1 дм³ готового продукту (горілки). Оцінку готового продукту здійснювали за органолептичними показниками. Отримані результати представлено у таблиці 1.

Таблиця 1. Органолептичні показники горілки отриманої із використанням концентрату стевії

№ п/п	Введена кількість РДГ, дм ³ / дм ³	Висновок
1	0,1	Стійкий блідо-коричневий колір із ледь відчутним смаком стевії
2	0,2	Стійкий світло-коричневий колір із відчутним приємним смаком стевії
3	0,3	Стійкий світло-коричневий колір із приємним «шоколадним» смаком стевії
4	0,4	Стійкий коричневий колір із інтенсивним смаком стевії

Таблиця 2. Фізико-хімічні показники горілки на основі стевії

№ п/п	Назва показника	Показник якості	
		із використанням концентрату стевії	ДСТУ Горілка «особлива»
1	Міцність, % об.	40	40
2	Вміст речовин дитерпенових глікозидів, %	11,5	—
3	Вміст речовин флаваноїдного комплексу, мг/100 г	507	—
4	Лужність — об'єм соляної кислоти с(HCl) = 0,1 моль/дм ³ , витрачений на титрування 100 см ³ горілки, см ³	2,2	0,5 – 3,5
5	Масова концентрація альдегідів в перерахунку на оцтовий альдегід в безводному спирті, мг/дм ³	3,8	4,0 – 8,0
6	Масова концентрація сивушного масла в перерахунку на суміш ізоамілового та ізобутилового спиртів (1:1) в безводному спирті, мг/ дм ³	2,0	2,0 – 5,0
7	Масова концентрація естерів в перерахунку на оцтово-етилловий естер в безводному спирті, мг/ дм ³	3,1	3,5 – 15,0
8	Об'ємна частка метилового спирту в перерахунку на безводний спирт, %	0,008	0,005 – 0,03

Усі зразки мають стійкий колір, проте відрізняються за смаком. Проаналізувавши зразки, встановили, що оптимальним є виробництво горілки із розрахунковим вмістом речовин дитерпенових глікозидів 0,2 – 0,3 дм³ на літр продукту.

Зразки горілки (№ 2 і 3) проаналізували, і встановили, що за основними показниками якості зразки відповідають вимогам ДСТУ 4256:2007 «Горілки і горілки особливі. Технічні умови» (табл. 2).

На спосіб виробництва горілки на основі концентрату стевії подано заявки на патенти України [2, 3].

Отже, за проведеними дослідженнями технологія виробництва горілки на основі концентрату стевії міцністю 40 % об. має добрі смако-ароматичні властивості та високу біологічно-активну якість завдяки вмісту речовин дитерпенових глікозидів та флаваноїдного комплексу. Виробництво даного типу продукту не тільки розширить асортимент горілок але й є перспективним напрямом виробництва горілки особливої.

Література

1. *Державний* комітет статистики України. [Електронний ресурс Офіційний сайт www.ukrstat.gov.ua]
2. *Заявка* на Патент України, № а201214326 Спосіб виробництва горілки особливої на основі стевії [текст] / М.В. Роїк, І.В. Кузнецова, М.В. Бондар / Заявл. 14.12.2012 р.
3. *Заявка* на Патент України, №а201214327 Спосіб виробництва горілки особливої на основі стевії [текст] / М.В. Роїк, І.В. Кузнецова, М.В. Бондар / Заявл. 14.12.2012 р.
4. *Комерційна* пропозиція ТОВ «Горобина» с. 2.
5. *Кузнецова І.В.* Біологічна цінність стевії як сировини для виробництва концентратів [текст] / І.В. Кузнецова // Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур: Зб. наук. пр. / за ред. акад. НААН Роїка М.В. –К.: — 2012. Вип. 14 — с. 146 – 149.
6. *Соловьева Е.* Украинская водка признана лучшей в классе премиум [текст] / Е. Соловьева // Факты и комментарии — 2010 — № 37. — С. 12 – 14.
7. *Рынок* спирту та алкогольних напоїв [Електронний ресурс <http://ukrexport.gov.ua>].
8. *Роїк М.В.* Виробництво концентрату із стевії [текст] / М.В. Роїк, І.В. Кузнецова, М.М. Ложкін // Аграрна наука виробництву. — К. — 2012. вип. 1, — с. 27.

ПРОИЗВОДСТВО ВОДКИ ОСОБЕННОЙ НА ОСНОВЕ СТЕВИИ

Н.В. Роїк, В.Б. Захаревич, І.В. Кузнецова, Н.В. Бондарь

Национальный университет пищевых технологий

В работе представлено аналитические исследования состояния рынка алкогольных напитков, структура которого представлена преимущественно производством водки (20 % мирового производства). Согласно статистическим данным употребление ликероводочной продукции в среднем составляет, литров в год: россияне — 15, казахи — 12 – 15, белорусы — 10 – 11, украинцы — 6 – 9.

Украинский рынок водки сегодня практически структурированный и согласно данным Государственной налоговой администрации, её производство совершают 56 объектов. Согласно данным Концерна «Укрспирт» структура реализации производителями спирта этилового ректифицированного в 2010 г. представлена: водка и ликероводочные изделия — 81 – 95 %, винодельческая продукция — 3,5 – 15 %, лекарственные средства — 1 – 2,5 %, другая продукция — 0,5 – 1,5 %.

Как показывают статистические данные, отечественные производители полностью удовлетворяют потребности жителей нашей страны. Однако для увеличения спроса, постоянно производителями проводится работа по улучшению ассортимента продукции. Так, в производстве алкогольных напитков все больше стали использовать

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

ароматизированные спирты, настойки, морсы и соки на спиртовой основе. В их производстве используется натуральное сырьё: красный перец, материнка, эхинацея, листья черной смородины и вишни, лепестки розы, плоды боярышника, шиповника, смородины и калины, корицу, паприку, и др. Недавно для улучшения органолептических свойств водки начали использовать ароматизированный спирт полученный на основе стевии. Стевия известна своим богатым компонентным составом, который определён низкокалорийным и эколого-протекторными свойствами.

Нами разработан способ получения водки особенной на основе концентрата полученного из листьев стевии. Данный способ значительно проще и позволяет получить продукт с хорошими органолептическими показателями.

Ключевые слова: *стевия, концентрат, водка, потребление, качество.*

LOW TEMPERATURES IN FOOD TECHNOLOGIES

H. Simakhina, N. Stetsenko, N. Naumenko
National University of Food Technologies

Key words:	ABSTRACT
Cryogenous technology Biological activity Freezing Cooling agents Powders Radionuclides Quality Safety	The low-temperature (cryogenous) technology of processing the plant raw materials into biologically active food additives with increased content of vitamins, mineral elements and other precious components important for human organism functioning was designed by the scientists of NUFT, and thereto presented in this article. The technology consisted of two stages — freezing the raw material by liquid nitrogen (first stage) and crystalline water sublimation up to the final humidity of 8...12 % (second stage). The dry products obtained with such a technology were outstanding due to their high quality, positive influence on human organism's organs and functions, the ability to avoid accumulating radionuclides and other toxic substances and, otherwise, to remove those present in the organism. Sublimed products made possible to widen the range of healthy food products, and, consequently, had got the real perspective to be realized on domestic and foreign markets. This could be achieved just thanks to the composition of several indices, including high quality, absolute safety, and moderate prices, in a product. Henceforth, sublimed products were determined as extremely prospective for nutrition of special population categories (such as astronauts, geologists, tourists).
Article history: Received 12.11.2012 Received in revised form 01.12.2012 Accepted 25.12.2012	
Corresponding author: E-mail: npnuht@ukr.net	

НИЗЬКІ ТЕМПЕРАТУРИ В ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Г.О. Сімахіна, Н.О. Стеценко, Н.В. Науменко
Національний університет харчових технологій

У роботі представлено особливості низькотемпературної (криогенної) технології перероблення рослинної сировини на біологічно активні добавки до їжі з підвищеним вмістом вітамінів, мінеральних елементів та інших цінних сполук, важливих для функціонування організму людини. Основними етапами цієї технології є заморожування сировини рідким азотом та сублимація закристилізованої води до залишкової вологості матеріалу 8...12 %. Сублимовані продукти дозволяють розширити асортимент оздоровчих харчових продуктів і відтак отримують перспективу реалізації на внутрішньому й зовнішньому ринках, завдяки поєднанню в продукті кількох показників: високої якості, цілковитої безпеки та помірної ціни.

Ключові слова: криогенна технологія, біологічна активність, заморожування, холодоагенти, порошки, радіонукліди, якість, безпека.

During the last decade, health of Ukrainian population had sharply worsened by a number of indices. The birth rate had got lower (7.8 percent per 1,000 people), and the death rate had got higher (14.8 percent). It resulted in the negative natural increase of population (–7.0 percent).

One of the main causes of these conditions is the sharp worsening of ecological environment after Chernobyl disaster. More than 90 percent of Ukrainian territory was polluted by radionuclides, and about 2,000,000 people have been living in the area of radiological control. The small doses of ionizing radiation influenced the inhabitants of the large area of Ukraine.

The most realistic, safe, and reliable way to keep good health on the proper degree in such complicated conditions, and to provide the social and intellectual activity is the usage of the new-generation foodstuff with natural radioprotectors and biocomponents that would help increase the immunity level of human organism and its adaptative possibilities.

That is why the work trending on production of such foodstuff from the local cheap plant raw material was extremely actual, socially necessary, and economically expedient.

The scientific innovation of this work was based on the usage of temperatures below zero (by Celsius) to dehydrate the plant raw material. Now the mentioned technology is the only one that makes possible to keep the whole natural biologically-active complex of all of the necessary substances undamaged. Cryogenous technologies were wide-spread in the developed countries of the world, like the USA, England, Japan, France. Generally, there was established the principally new way to preserve the agricultural raw material, which, according to the scientists, would soon replace the traditional ways (like sterilization, high-temperature drying etc.). Talking about Ukraine, the usage of cryogenous technologies in food industry has just begun developing. That is why each way of work in such a trend fills the knowledge sum about the special features of freezing and sublimation of plant materials.

The main objective for these researches were defined as confirming the expedience of low temperatures' usage to preserve the plant raw materials (based on the wide range of fruit and berry raw); studying the specificities of phase transitions «water — ice» and «ice — water» in freezing the biological objects; elucidating the mechanism of water crystallization during freezing the carbohydrate-containing raw materials; establishing the optimal technological parameters of raw's sublimation dehydration; carrying out the biological experiments in the live testing objects to research the radionuclides' de-corporation by sublimed plant powders.

There was well-known that transformation of water into solid phase, accompanied by temperature decrease in the entire system and ice-making warm excretion, was the main physical process characterizing the freezing of any plant raw materials. So, from this viewpoint, the selected research objects allowed the authors of this article setting up the temperature intervals for water crystallization and ice melting in the wide range of indices of materials' initial humidity (from 90 to 20 percent). That was why the obtained data got universal.

The obtained data are presented in table 1. According to the table figures, crystallization of free water during researched samples' freezing began at the significant overcooling, and its initial temperature got lower along with samples' initial humidity decrease.

There is well-known [1] that the presence of stable embryos is necessary for development of crystallization process in the solution. Embryos got created in the certain grade of overcooling in the system; as in our experiments, this grade varied from $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $-32\text{ }^{\circ}\text{C}$ (particularly, for black currant this index was $-14\text{ }^{\circ}\text{C}$). The subsequent growing of ice crystals depended not on temperature, but on time; ice «grew» in the entire volume of liquid.

In thawing the samples with velocity of $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ per minute, starting melting temperature of crystallized water got also decreased. The consequence in temperature changes got observed in the moment of endothermic peak. The absence of first-grade phase transition on the thermograms of samples with low initial humidity was evidence that all water contained by the researched object was constrained.

Setting up the optimal conditions for carbohydrate-containing raw materials' freezing, based on the studies of the main processes (overcooling, crystallization's start and finish, intensive crystallization), was visually presented on differential-and-thermal analysis thermograms (Fig. 1 – 2), containing the data obtained for black currant [2]. The thermogram showed the freezing process by upper declination of differential curve (Fig. 1). This process might be characterized with several sharp leaps on the differential curve, which corresponded to the certain phase transitions' temperatures: *overcooling* period that went on within the temperature range of

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

283...272 K; *crystallization start* within the temperature range of 272...271 K; *intensive crystallization zone* within the temperature range of 271...269 K; *subsequent crystallization* within the temperature range of 269...265 K; *crystallization finish*.

Table 1. Experimental data of crystallization / melting of apple water

Relative humidity	Freezing water	Non-freezing water	Starting crystallization temperature, °C	Starting melting temperature, °C	Maximal melting temperature, °C
80.77	76.74	23.26	-23.0	-6.5	-2.5
80.28	80.28	74.05	-23.0	-11.5	-2.0
77.32	70.67	29.33	-26.5	-13.5	-3.5
76.79	65.22	34.78	-24.5	-12.5	-6.5
68.82	62.12	37.88	-26.5	-9.5	-4.5
62.28	54.23	44.60	-26.5	-11.5	-7.5
58.07	46.17	53.83	-26.5	-8.5	-9.5
57.09	40.99	59.01	-26.5	-11.5	-9.5
54.58	35.33	64.67	-26.5	-17.5	-11.5
38.44	—	100.00	—	—	—

Water crystallization process should be continued with the studies of its melting process. The analysis of obtained thermograms could wholly visualize the main picture of water's phase transitions. Figure 2 showed that the ice melting got characterized by the fluent start and it could be proved with almost straight shortcut within the temperature range of 240...258 K. Then it got turned from the maximal melting zone to intensive process zone within 258...260 K. Finally, the temperature range of 260...269 K corresponded to the intensive melting zone with 265 K as a peak on the thermographic curve.

The analysis of melting thermographic curve allowed the authors giving some explanations. First of all, the fluent phase transition was a result of low warm conduciveness of the researched object. The initial melting zone expressed the initial stage of dissipation of molecules which were previously concentrated around the crystallization centers. Then, the amount of dissipated molecules grew up, which caused the destruction of thermodynamic stability of water molecules' crystal grate, and hereinafter disturbed the process of transition into intensive melting zone. This zone was characterized by a 265 K peak on the thermographic curve, whose projection onto the curve of indices obtained with a common thermal measuring device corresponded to the temperature that was close to the critical point.

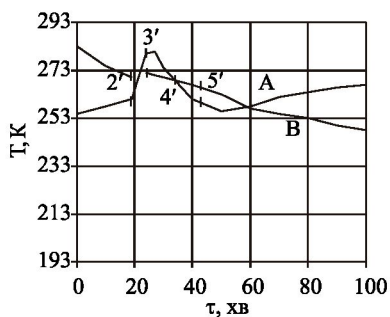


Fig. 1. Thermogram of water freezing in black currant berries
(A — differential thermal measuring machine indices; B — thermal measuring machine indices)

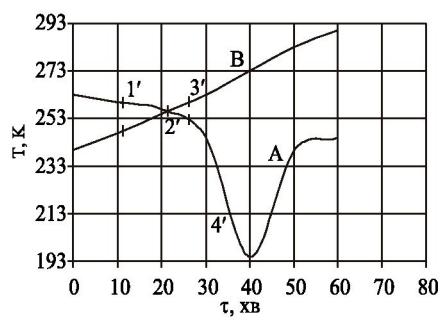


Fig. 2. Thermogram of ice melting in black currant berries
(A — differential thermal measuring machine indices; B — thermal measuring machine indices)

The thermogram showed that the complete free water crystallization in black currant berries went on within the temperature range lower than 250 K, which corresponded to eutectic concentrations.

The temperature of water freezing could be considered the maximal temperature of its getting into solid phase. Achievement of this temperature is a necessary and sufficient condition for plant raw materials' freezing before sublimation.

The choice of optimal freezing temperature was based on the fact that the minimal melting temperature for crystallized water, which could be defined experimentally, was significantly higher than the maximal solid-phase temperature. This could be connected with overcooling the transitive eutectic mixtures during the freezing process, which delayed the subsequent crystallization [3], so that the plant raw material was to be cooled to lower temperatures. The index of marginal temperature was determined by the properties of the cooled object and the characteristics of any solid matter which was present at the same environment.

Technological regime for subliming dehydration of plant raw material

Subliming dehydration of fruit and vegetable raw materials can be presented as the sequence of complicated one-direction processes of mass and warm transfer in capillary and porous matters to which the objects of our researches belong [4].

Sublimation drying was carried out according to the optimal parameters which were set up previously (particularly, upon reaching the pressure of 13.3 Pa at the sublimator, we used the regulator on power control device to adjust so high voltage that would allow obtaining the specific potency of warm stream within 800 W per square meter).

Upon reaching the product temperature of 273 K (according to the data of the «tray — products» resistance thermometer), we decreased the specific potency of warm stream to 400 W per square meter, and then the process was carried out until the temperature fell to 298 K. That temperature was kept constant by the voltage regulator with precision of ± 5 K until the pressure in the chamber reached 1.33 Pa.

Sublimation drying was carried out in the following regimes:

- The raw material got frozen by liquid nitrogen irrigation with the velocity of 16...32 K per minute;
- Drying was going on with the initial warm stream of 800 W per square meter;
- The sample temperature in the sublimation period was kept at 268 K;
- The warm stream in 25 minutes was weakened to 400 W per square meter and kept constant for a long time;
- The additional drying temperature was kept at 287 ± 1 K.

The next regime was similar to the previous one; however, it differed from it by the following features:

- The specific warm stream got gradually weakened to 800 to 100 W per square meter;
- The additional drying temperature was 300 ± 3 K;
- The material got self-frozen to 248 K;
- Drying was carried out at the initial warm stream of 800 W per square meter;
- Temperature of the product in sublimation was 268 K;
- The warm stream got gradually weakened;
- The additional drying temperature was 293 ± 3 K.

Sublimation drying was accomplished in direct-radiation warming conduction until the final humidity in the products within 8...10 percent.

There was confirmed that the periods of constant and decreasing energy conduction were expedient to organize the process of sublimation drying, independently of the kind of raw.

Generally, the process of sublimation drying consists of several simple processes:

- Sublimation from mono-molecular lair of the surface whose zone is moving up to down;
- Sublimed particles of migrating water were in the state of diffusion through the capillary and porous skeleton of the partial raw lair from the conditional surface to the free one;
- Water got removed from the free surface to the entire volume of sublimation chamber.

Process of sublimation drying finished with removal of all crystalline water (except constrained) from the raw lair.

The sublimed products that were obtained in the mentioned technological regime practically do not differ from initial raw by their qualitative indices. I.e., the dry products can keep the whole biological compound (for example, the carbohydrate complex).

Conclusions

Based on the results of conducted researches of low-temperature procession of carbohydrate-containing raw materials and on the new scientific notions of quality and ecology of foodstuff, we proved, designed, and realized some of the newest decisions in the technology of production of plant raw materials into sublimed biological additives with high nutritional quality. Those technologies would increase the output of high-quality products; provide the growth of production efficiency; make possible to use the fruit and vegetable raw on the new level as the source of important biocomponents synthesized by nature. Our technologies would allow widening the new generation foodstuff spectrum, and implement some radical changes into Ukrainians' nutrition structure. The mentioned thesis describes the main factor of healthy lifestyle, prevention and medication of different diseases.

Systematic consumption of sublimed food products, made of carbohydrate-containing raw material, helps rising the physical and mental workability, stimulates the work of blood-making organs, strengthens the organism's resistance to destructive environmental factors, and thereto decreases the risk of oncology, heart and vessel diseases, and so on.

Significant decreasing the losses of plant raw materials during harvesting and storage, high quality of final products and their absolute safety for consumer, possibility to widen the range of half-fabricates and final products with increased content of essential and biologically active components through the year, creation of competitive and competition-oriented foodstuff with healthy and preventive destination were the cardinal advantages of using the low temperatures to process and to store fruit and vegetable raw and the products made of it.

References

1. Kaatze, U., Dietrich, A., Gopel, K.D., Pottel, R. Dielectric studies on water in solutions of purified lecithine vesicles. In: Chemistry and Physics of Lipid. 1984. Vol. 35 (3). P. 279 – 290.
2. Асаулюк В.І., Сімахіна Г.О. Раціональні параметри процесу сублимаційного зневоднення чорної смородини // Наукові праці УДУХТ. — 1994. — № 4. — С. 94 – 99.
3. Гордиенко Е.А., Пушкарь Н.С. Физические основы низкотемпературного консервирования клеточных суспензий. — К.: Наукова думка, 1994. — 141 с.
4. Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Низькі температури у технологіях оздоровчих продуктів: монографія. — К.: Видавництво «Сталь», 2011. — 363 с.

НИЗКИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Г.А. Симахина, Н.А. Стеценко, Н.В. Науменко

Национальный университет пищевых технологий

В работе представлены особенности низкотемпературной (криогенной) технологии переработки растительного сырья на биологически активные добавки к пище с повышенным содержанием витаминов, минеральных элементов и других ценных соединений, важных для функционирования организма человека. Основными этапами данной технологии являются замораживание сырья жидким азотом и сублимация закристаллизованной воды до остаточной влажности 8...12 %. Сублимированные продукты позволяют расширить ассортимент оздоровительных пищевых продуктов и, следовательно, получают перспективу реализации на внутреннем и внешнем рынках, благодаря сочетанию в продукте следующих показателей: высокого качества, абсолютной безопасности и умеренной цены.

Ключевые слова: криогенная технология, биологическая активность, замораживание, хладагенты, порошки, радионуклиды, качество, безопасность.

EVOLVING VIEWS ON THE ECONOMIC NATURE OF POTENTIAL

O.V. Mykhailenko

National University of Food Technologies

Key words:	ABSTRACT
Capacity Production Resources Economic system Production and economic activity Industry focus Characteristics Development opportunities Opportunities decline	The article analyzes the views of local and foreign scientists on the nature and content of the «potential of the company» (concept), the basic directions to define the essence of enterprise potential. The structure of the resources of production and economic activity and its dependence on the industrial, sectoral focus of the company and its organizational and management structure. The classification of potential in relation to the needs of the economy is determined, market, probability, structural and capacity potentials are defined. Determination of the nature of potential made it possible to take into account all aspects of an enterprise as an open economic system and to classify potential opportunities into opportunities of development and opportunities of decline. The study of potential characteristics made it possible to define main constituents of enterprise's potential model/
Article history: Received 10.10.2012 Received in revised form 10.11.2012 Accepted 10.12.2012	
Corresponding author: E-mail: npnuht@ukr.net	

ЕВОЛЮЦІЯ ПОГЛЯДІВ ЩОДО ЕКОНОМІЧНОЇ СУТНОСТІ ПОТЕНЦІАЛУ

О.В. Михайленко

Національний університет харчових технологій

Стаття містить аналіз поглядів вітчизняних та іноземних науковців щодо сутності та змісту поняття «потенціал підприємства», розглянуті основні напрямки визначення сутності потенціалу підприємства. Визначена структура ресурсів виробничо-господарської діяльності та її залежність від виробничої, галузевої спрямованості підприємства та його організаційно-управлінської структури. Розглянута класифікація потенціалу в залежності від потреб економіки та з метою більш повного вивчення його економічної сутності. При цьому виділені ринковий, імовірнісний, структурний та ємнісний потенціали. Визначення сутності потенціалу дозволило врахувати всі особливості підприємства, як відкритої економічної системи та потенційні можливості поділити на можливості розвитку і можливості занепаду. Вивчення характерних рис потенціалу дозволило визначити основні сутнісні складові моделі потенціалу підприємств.

Ключові слова: потенціал, виробничий потенціал, ресурси, економічна система, виробничо-господарська діяльність, галузева спрямованість, характерні риси, можливості розвитку, можливості занепаду.

Розвиток економіки країни в цілому та кожного окремого підприємства, як суб'єкта виробничо-господарської діяльності, передбачає використання нових, ефективних теоретичних та прикладних підходів щодо підвищення ефективності його виробничо-господарської діяльності, отримання та / або максимізації фінансових результатів, забезпечення ефективного управління. Сучасні умови господарювання підприємства передбачають врахування цілого ряду чинників, серед яких слід виділити наявність або активізацію інноваційної та інвестиційної діяльності, зміну форми власності, застосування прогресивних інформаційних технологій в процесі управління та контролю за виробництвом, недосконалість нормативно-правової бази підприємства та країни.

Все це вимагає використання додаткової інформації, яка дозволить визначити та оцінити всі нереалізовані можливості, що у виробничій практиці можуть перейти в реальну дійсність. Такі приховані можливості називаються потенціалом підприємства.

Термін «потенціал» (від латинського — «*potentia*») означає «приховані можливості», які в процесі виробничо-господарської діяльності перетворюються в реальність під впливом цілого ряду чинників. Але, це поняття дуже часто прирівнюють до наявних можливостей, наявних сил, запасів, засобів у будь-якому відношенні або їх сукупності, що можуть бути використані для досягнення певної мети.

Також існують і інші тлумачення цього терміна. Так в словнику іноземних слів потенціал розглядається як міць та сила, а походження слова «потенціальний» — як «могутній» або «могутнім бути» [1]. Велика Радянська Енциклопедія трактує термін «потенціал» як «...кошти, запаси, джерела, що є в наявності та ті що можуть бути мобілізовані, приведені в дію, використані для досягнення певних цілей, здійснення плану; вирішення будь-якої задачі; можливості певної особи, суспільства, держави у визначеній області», але має місце і визначення потенціалу як «величини, що характеризує широкий клас силових полів» [2].

Сучасна наука також неоднозначно трактує поняття «потенціал». Вважається, що потенціал є узагальнюючим показником, в якому поєднуються природні, виробничі, науково-технічні, організаційні, правові, соціально-культурні властивості економічної системи, величина якого залежить від великої кількості чинників [3, 6, 7].

Але ні класична теорія, ні сучасні трактування даної категорії не дозволяють в повному обсязі розкрити економічну сутність потенціалу і на підставі цього розробити методичні прийоми його оцінки та визначити напрямки розвитку об'єкта дослідження.

Визначення економічної сутності потенціалу знайшло відображення в працях багатьох вітчизняних і зарубіжних вчених, серед яких можна виділити таких як Абалкін Л., Авдєєнко В., Архіпова В., Амоша О., Андрійчук В., Ареф'єва О., Василенко Ю., Вишневецький В., Гончаров В., Герасимчук В., Горбунов Е., Джаїн І., Должанський І., Донець Ю., Дорошенко Ю., Жаров А., Жулавський А., Загорна Т., Захарченко В., Зубков В., Іванов М., Ілляшенко С., Іщук С., Косенко О., Куцев В., Лапін Є., Лосєв С., Лукинов І., Максимов М., Мірошник Л., Москаленко В., Мочалов Б., Онищенко А., Олексюк О., Орлов П., Отєнко І., Пасхавєр Б., Перєрва П., Плипецький Б., Проскур'яков А., Рєпіна І., Самоукін А., Сліжєк М., Тодосійчук А., Фальцман В., Фігурнов Е., Федонін О., Хохлов М., Хейнман С., МакГоуєн К., Марка Д., Нівєн П., Портер М., Райан Б. та ін.

Дуже часто потенціал ототожнюють із поняттями «продуктивні сили» та «виробнича потужність». Але поняття «потенціалу» значно ширше цих економічних категорій [4].

Основними напрямками визначення сутності потенціалу є ресурсний (ефективне та оптимальне використання будь-якого виду ресурсів) та результативний (можливість забезпечувати визначений ефект) підходи та ототожнення його із виробничою потужністю (виробничий потенціал).

Ресурсний підхід є найбільш поширеним і передбачає визначення й використання наявних та прихованих людських, матеріальних та нематеріальних ресурсів, що залучаються до виробничого процесу з метою його удосконалення (рис. 1).

Але необхідно зазначити, що кожний ресурс має свій потенціал. Структура, обсяги кожного виду ресурсів залежать від виробничої, галузевої спрямованості підприємства та

його організаційно-управлінської структури. «Ресурсний» підхід щодо визначення потенціалу має важливе значення для управління виробничо-господарською діяльністю, але не в повному обсязі розкриває його сутність та не вичерпує найістотніших його характеристик.



Рис. 1. Структура ресурсів виробничо-господарської діяльності

Багатогранна характеристика ресурсів, їх використання, з одного боку, та досягнення з їхньою допомогою певних цілей, з іншого, є основою практично всіх характеристик потенціалу. Але наявність невикористаних ресурсів підприємства не свідчить про отримання позитивного результату в разі їх використання. Тому при визначенні потенціалу підприємства необхідно враховувати певні здібності підприємства мобілізувати ці ресурси у ході здійснення певного комплексу дій.

В залежності від потреб економіки, з метою більш повного вивчення економічної сутності потенціалу відокремлюють також ринковий (взаємозв'язок потенціалу із потенційним попитом на ресурси); імовірнісний (як імовірнісна можливість накопичення суб'єктом дослідження відповідного обсягу ресурсів для подальшої діяльності); структурний (як структурний елемент потенціалів вищого порядку, зокрема — економічного) смісний (здатність суб'єкта дослідження «поглинати капітал») [5]. Це обумовлює взаємозв'язок наукових концепцій та шкіл.

Але такі підходи лише частково розкривають використання наявних та прихованих можливостей, але не дає уяву про їх реалізацію.

Таке дуже широке коло визначень доцільно умовно поділити на напрямки, де потенціал розглядається як:

- сукупність необхідних для функціонування або розвитку системи різних видів ресурсів;
- система матеріальних та трудових факторів, що забезпечують досягнення мети виробництва;
- здатність комплексу ресурсів економічної системи виконувати поставлені перед нею завдання (табл. 1).

Широке визначення змісту поняття «потенціал» дозволяє вирішувати проблеми, що виникають при комплексній оцінці рівня розвитку виробничих сил, узагальнено відображати поточні та майбутні можливості економічної системи, які проявляються у трансформації наявних вхідних ресурсів на підставі ефективного використання притаманних їй персоналу підприємницьких здібностей в економічні блага та максимально задовольняти її інтереси [6, 7].

Визначення сутності потенціалу дозволяє врахувати всі особливості підприємства, як відкритої економічної системи та потенційні можливості поділити на можливості розвитку і можливості занепаду. Подвійний характер цих можливостей наданий в табл. 2.

ЕКОНОМІКА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

Таблиця 1. Характеристика категоріально-понятійного апарату потенціалу за напрямками розвитку сучасних уявлень про нього

Представники напрямку	Визначення економічної сутності потенціалу
<i>Потенціал — це сукупність необхідних для функціонування або розвитку системи різних видів ресурсів</i>	
Черников Д. Белова С. Фігурнов Є.	Потенціал — сукупність необхідних для функціонування або розвитку системи різних видів ресурсів
Абалкін Л.	Потенціал — це узагальнена збірна характеристика ресурсів, прив'язана до місця і часу
Марушков Р.	Потенціал — це «... здатність підприємства забезпечувати своє довгострокове функціонування та досягнення стратегічних цілей на основі використання системи наявних ресурсів»
Мерзликіна Г.С.	Потенциал (экономический, производственный, трудовой) представляет собой общественную, собирательную характеристику ресурсов, привязанную к месту и времени.
Немчинов В.	Потенціал розширеного виробництва — ресурсні можливості національної економіки для здійснення економічного зростання
Іванов В.Б. Кокась О.М. Хмелевський С.М.	Потенціал підприємства — це інтегральне відображення поточних і майбутніх можливостей економічної системи трансформувати вхідні ресурси за допомогою притаманних їй персоналу підприємницьких здібностей в економічні блага і, таким чином, максимально задовольняти корпоративні та суспільні інтереси.
<i>Потенціал — це система матеріальних та трудових факторів, що забезпечують досягнення мети виробництва</i>	
Маркс К.	Засоби праці, предмет праці та робоча сила як фактори виробництва та елементи утворення нового продукту виступають як можливості, що підкреслює їхній потенційний характер.
Іванов М. Олегов Ю. Андрєєв К.	Дослідження ефективності розвитку економіки мають базуватися не на досягнутому рівні використання ресурсів, а на потенційних можливостях виробництва.
Добикіна О.К. Рижиков В.С. та ін..	Сукупність економічних ресурсів і виробничих можливостей фірми, що можуть бути використані для досягнення цілей фірми і її розвитку.
Струмлілн С	Економічний потенціал — це сукупна виробнича сила праці всіх працездатних членів суспільства.
Горбунов Е.	Потенціал визначається як джерело можливостей, коштів, запасу, які можуть бути наведені в дію, використані для рішення якого-небудь завдання або досягнення певної мети: можливості окремої особи, суспільства, держави в певній області.
Самоукін Л.	Потенціал розглядається у взаємозв'язку з властивими кожній соціально-економічній формації виробничими відносинами, що виникають між окремими працівниками, трудовими колективами, а також управлінським апаратом з приводу повного використання їхніх здібностей зі створення матеріальних благ і послуг.
Харчук Т.В.	Ефективне використання за часом і продуктивністю наявних економічних ресурсів.
<i>Потенціал — це здатність комплексу ресурсів економічної системи виконувати поставлені перед нею завдання</i>	
Вейц В.	Потенціал виробничих сил — це потенційна можливість країни виробляти матеріальні блага для задоволення потреб населення.
Рєпіна І.М.	Підприємницький потенціал — сукупність ресурсів (трудових, матеріальних, технічних, фінансових, інноваційних і т. п.), навичок і можливостей керівників, спеціалістів та інших категорій персоналу щодо виробництва товарів, здійснення послуг (робіт), отримання максимального доходу (прибутку) і забезпечення сталого функціонування та розвитку підприємства.
Олексюк О.І.	Потенціал підприємства — максимально можлива сукупність активних і пасивних, явних і прихованих альтернатив (можливостей) якісного розвитку соціально-економічної системи підприємства у певному середовищі господарювання (ситуаційно-ринкова складова) з урахуванням ресурсних, структурно-функціональних, часових, соціокультурних та інших обмежень.

ЕКОНОМІКА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

Закінчення табл. 1

Представники напрямку	Визначення економічної сутності потенціалу
Макмиллан	Потенциальный объем производства - максимально возможный объем производства фирмы, отрасли промышленности, сектора экономики в целом, определяемый обеспеченностью факторами производства.
Румянцев А.М	Экономический потенциал — способность хозяйственного механизма выполнять производственную функцию
Прохоров А.М	Потенціал — величина, характеризующая широкий класс силовых полей в данной точке.
Нужный К.М Бобкова О.Ю	Потенціал — це «сукупна здатність підприємства, використовуючи достатню кількість і якість ресурсів досягти стану рівноваги».
Лапін Є.В	Економічний потенціал підприємства характеризує максимально можливий обсяг виробництва матеріальних благ і послуг в умовах, що забезпечують найбільш ефективно використання за часом і продуктивністю наявних економічних ресурсів.
Мочалов Б.М.	Экономический потенциал следует рассматривать как: источник роста национального дохода и экономической мощи страны; результат развития производительных сил общества; показатель максимальных производственных возможностей отрасли, предприятий, объединений, ресурсов; средство удовлетворения общественных потребностей; важнейший фактор роста национального богатства страны; критерий оптимальности планов производства материальных благ, использования ресурсов и национального богатства
Шевченко А.А.	Виробничий потенціал, дозволяє максимізувати ринковий потенціал у конкурентному середовищі і, в свою чергу, співставлення кількісних значень цих потенціалів формує додаткову вартість через капіталізацію майбутніх прибутків.
Одинцова Г.С. Селезнева Г.А	Потенціал підприємства представляє собою систему взаємопов'язаних елементів, які виконують визначені функції в процесі забезпечення виробництва продукції та досягнення підприємством своєї мети».
Шишкіна О.В	Потенціал є узагальнюючим показником, що характеризує розвиток продуктивних сил та виробничих й невиробничих відносин, виступає основою для прийняття управлінських рішень; залежить від оптимального поєднання ресурсів певної кількості та якості, які залучені у господарську діяльність, рівня організації виробництва і праці, ефективності системи управління підприємством.
Меє В.О.	Потенціал є узагальнюючою характеристикою роботи підприємства і проявом сукупного впливу наступних взаємозалежних його сторін: виробничого, майнового, фінансового і ділового потенціалів.
Бачевський Б.С.	Економічний потенціал підприємства — це властивість носія забезпечити отримання максимального рівня стабільного прибутку у прогнозованому періоді (рік, середній за галуззю строк окупності, середній строк корисного використання, т. і.) за умов найбільш повного використання його існуючого виробничого потенціалу та реалізації потенціалу розвитку, або отримання максимальної ціни продажу з врахуванням вказаних умов.
Хомяков В.І. Белинская В.М. Федоренко О.В.	Потенціал припускає як діалектичну єдність можливостей, так і процеси їхньої реалізації, тобто наявність необхідності й створення умов для їхньої реалізації.
Должанский І.З. Загорна Т.О. Удалих О.О	Потенціал — це величина, що характеризує номінальні потенціальні можливості підприємства на відміну від традиційного... що використовує максимальні величини показників виробничих характеристик об'єктів.

Тобто, визначення економічної сутності потенціалу характеризує не лише невикористані можливості підприємства (їх обсяги, структуру, якість та спрямованість розвитку діяльності), але і їх вплив на реальні господарські процеси, які певною мірою обмежені рівнем максимально можливих результатів. Причому можливості можуть знаходитися у виявленому та прихованому стані.

ЕКОНОМІКА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

Таблиця 2. Характеристика можливостей розвитку та занепаду потенціалу

Ознака	Використання можливостей	Невикористання можливостей	Сфери прояву
Можливості розвитку	Покращує параметри системи	Приводить до суттєвих втрат зайнятих позицій	Освіта, охорона здоров'я, фізкультура та спорт
Можливості занепаду	Реалізація негативно позначається на стані реальної системи	Недопущення х втілення забезпечує стабільний стан системи	Застосування високоефективних технологій вирощування монокультур в сільському господарстві

Таке поєднання дозволяє виділити його характерні риси, до яких слід віднести:

- наявність реалізованих та нереалізованих з певних причин реальних можливостей в певній сфері соціально-економічної діяльності;
- обсяг залучених та/або не залучених, але підготовлених, для використання у виробництві ресурсів;
- наявність та ефективне використання певних навичок різних категорій персоналу, щодо впровадження різноманітних заходів з метою отримання максимального ефекту та/або забезпечення ефективного функціонування та сталого розвитку виробничої системи;
- форма підприємництва та адекватна до неї організаційна та управлінська структури, що визначає рівень та результати реалізації потенціалу підприємства.

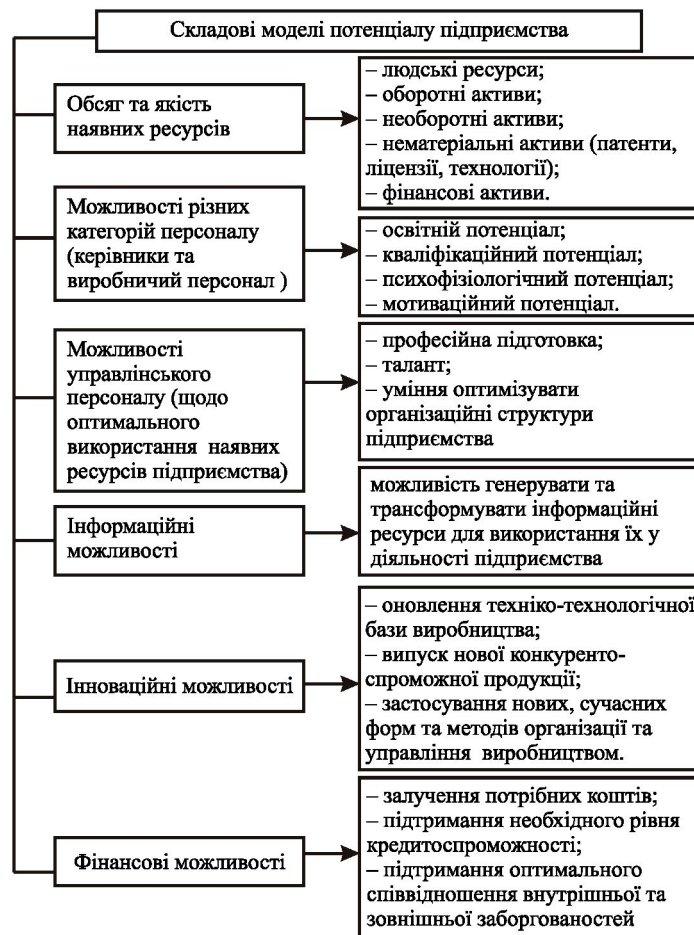


Рис. 2. Структура моделі економічного потенціалу підприємства

Ці характерні риси дозволяють визначити основні сутнісні складові моделі потенціалу підприємства (рис. 2), що обумовлюють створення сукупного економічного потенціалу підприємства, який відображає рівень його конкурентоспроможності.

До основних характеристик потенціалу також відносяться наявність кількісних та якісних характеристик, складність структури і необхідність спеціальної методології для його визначення та динамічність, що обумовлена залежністю від фактору часу.

Класифікація елементів потенціалу за функціональною ознакою дозволяє виділити елементи, що беруть безпосередньо участь у виробничому процесі та утворюють активну частину потенціалу та елементи, що створюють умови та/або сприяють виробничому процесу (складають пасивну частину потенціалу).

Характеристика моделі потенціалу залежить від великої кількості чинників, що впливають на його формування та потребують врахування при побудові методичної бази, що забезпечить об'єктивне, повне визначення ефективного використання всіх наявних та прихованих можливостей, формування звітності, аналізу та планування на підприємстві [1].

Всі елементи можуть функціонувати як одночасно, так і в сукупності. Взаємодія всіх складових потенціалу дозволяє досягти ефект цілісності існуючої системи та виявити нові її властивості та властивості складових частин.

Висновки

Отже, широкий спектр наукового розуміння поняття «потенціал» дозволяє визначити та охарактеризувати різноманітні рівні зв'язків та відносин. Спостерігається поєднання відображення минулого (сукупності властивостей, що обумовлюють можливість до його функціонування та розвитку), рівня практичного застосування і використання наявних можливостей (розмежування реалізованих та нереалізованих можливостей) та орієнтації на розвиток (формування перспективного потенціалу підприємства).

Характерні риси потенціалу, а також його сутнісно-змістова характеристика дозволяють визначити видові прояви потенціалу, а саме: рівень абстрагованості та агрегованості, галузевість, елементний склад, середовище виникнення та реалізації, спрямованість діяльності підприємства та міри реалізації потенціалу. Це в свою чергу дозволяє розробити його класифікацію у взаємозв'язку та взаємозалежності між ними, визначити основні методи оцінки потенціалу відповідно до елементної структури, особливостей процесу організації та управління.

Таким чином, повне інтегроване визначення сутності потенціалу, із урахуванням всіх чинників впливу на роботу підприємства, характеристика методів його оцінки, уявлення про його зміст та якісну та кількісну структуру актуальне не лише для науки, але і для практичного застосування з метою досягнення максимального ефекту.

Література

1. Бачевський Б.С., Заблудська І.В., Решетняк О.О. Потенціал і розвиток підприємства: Навч. пос. — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 400 с.
2. Велика Радянська Енциклопедія./ ред. Веденський Б.А. т. 34. — 634 с.
3. Добикіна О.К., Рижиков В.С. Касьянок С.В., Кокотко М.С. Потенціал підприємства: формування та оцінка: Навч. посібник. — К.: Центр учбової літератури, 2007. — 208 с.
4. Економіка підприємства: за заг. ред. П.В. Круша, В.І. Подвільної, Б.М.Сердока. — К.: Ельга-Н, КНТ, 2009. — 780 с.
5. Іванов В.Б., Кохась О.М., Хмелевський С.М. Потенціал підприємства: Науково-метод. посіб. — К.: Кондор, 2009. — 300 с.
6. Федонін О.С., Репіна І.М., Олексюк О.І. Потенціал підприємства: формування та оцінка: Навч. посібник. — Вид. 2-ге, без змін. — К.: КНЕУ, 2006. — 316 с.
7. Хомяков В.І., Бакум І.В. Управління потенціалом підприємства. — К.: Кондор, 2007. — 400 с.

ЭВОЛЮЦИЯ ВЗГЛЯДОВ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ СУЩНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛА

О.В. Михайленко

Национальный университет пищевых технологий

Статья содержит анализ взглядов отечественных и иностранных ученых относительно сущности и содержания понятия «потенциал предприятия», рассмотрены основные направления определения сущности потенциала предприятия. Определена структура ресурсов производственно-хозяйственной деятельности и ее зависимости от производственной, отраслевой направленности предприятия и его организационно-управленческой структуры. Рассмотрена классификация потенциала в зависимости от потребностей экономики и с целью более полного изучения экономической сущности. При этом выделены рыночный, вероятностный, структурный и емкостной потенциалы. Определение сущности потенциала позволило учесть все особенности предприятия как открытой экономической системы и потенциальные возможности разделить на возможности развития и возможности упадка. Изучение характерных черт потенциала позволило определить основные сущностные составляющие модели потенциала предприятий.

Ключевые слова: потенциал, производственный потенциал, ресурсы, экономическая система, производственно-хозяйственная деятельность, отраслевая направленность, характерные черты, возможности развития, возможности упадка.

IMPACT OF EMPLOYER BRAND ON REDUCING SOCIAL RISKS IN RESTRUCTURING PROCESS

S. Mokina

National University of Food Technologies

Key words: Restructuring Social risks of restructuring Employer brand	ABSTRACT Modern conditions of instability and uncertainty encourage companies to look for new methods to achieve stability, efficiency and competitive advantage. One of these methods is restructuring. The author of the article considers company and its activities as a system. Therefore, restructuring changes of any component of the system cause changes in other components, including the change of HR-management. Social risks of restructuring are related to the following aspects of company's activities as changes in human resources department, policy, organizational structure, management, human resources potential, training and development of staff. The author of the article suggests using a tool like employer brand to reduce risks of social restructuring. This proposal is confirmed by the developed table of employer branding impact on reducing social risks depending on the type of restructuring activities. According to this, the author developed main directions of employer brand management in restructuring process.
Article history: Received 10.11.2012 Received in revised form 20.12.2012 Accepted 25.12.2012	
Corresponding author: E-mail: npnuht@ukr.net	

ВПЛИВ БРЕНДУ РОБОТОДАВЦЯ НА ЗНИЖЕННЯ СОЦІАЛЬНИХ РИЗИКІВ ПІД ЧАС РЕСТРУКТУРИЗАЦІЇ

С.М. Мокіна

Національний університет харчових технологій

Сучасні умови нестабільності та невизначеності спонукають компанії шукати нові методи досягнення стабільності, ефективності та конкурентних переваг. Одним з таких методів є реструктуризація. Автором в даній статті компанія та її діяльність розглядаються, як система. Тому реструктуризаційні зміни будь-якої складової системи викликають зміни інших складових, в тому числі і зміну системи управління персоналом. Соціальні ризики реструктуризації стосуються таких аспектів діяльності підприємства як зміни кадрової служби, кадрової політики, організаційної структури управління, кадрового потенціалу, системи навчання й розвитку персоналу. Автором статті запропоновано застосовувати такий інструмент, як бренд роботодавця, для зниження соціальних ризиків реструктуризації. Дана пропозиція підтверджена авторською розробленою таблицею вплив бренду роботодавця на зниження соціальних ризиків залежно від виду реструктуризаційної діяльності. Відповідно до цього автором розроблені ключові напрямки управління брендом компанії як роботодавця в період реструктуризації.

Ключові слова: реструктуризація, соціальні ризики реструктуризації, бренд роботодавця.

Будь-яка сьогодення організація має складний рівень побудови з численними компонентами, взаємозв'язками і процесами, що діють в умовах невизначеності. Кожна

організація має перед собою непрості завдання розвитку стабільних конкурентних переваг, формування високого рівня структурної ефективності, розвитку і збільшення вартості бізнесу. Вирішуючи ці та аналогічні сучасні бізнес-завдання, багато організацій зустрічаються з різними ступенями складнощів. Для подолання цих труднощів часто використовують метод реструктуризації. [1]

В перекладі з англійської «реструктуризація» (restructuring) — це перебудова структури будь-чого. Латинське слово структура (structura) означає порядок, розташування, будова. Якщо розглядати компанію як складну систему, що піддається впливу факторів зовнішнього та внутрішнього середовища, то терміну «реструктуризація компанії» можна дати наступне визначення:

Реструктуризація компанії — це зміна структури компанії (іншими словами порядку, розташування її елементів), а також елементів, що формують її бізнес, під впливом факторів зовнішнього або внутрішнього середовища. Реструктуризація включає: вдосконалення системи управління, фінансово-економічної політики компанії, її операційної діяльності, системи маркетингу та збуту, управління персоналом.

Основною причиною, чому компанії прагнуть до реструктуризації, зазвичай є низька ефективність їх діяльності, яка виражається в незадовільних фінансових показниках, в нестачі оборотних коштів, у високому рівні дебіторської та кредиторської заборгованості.

Проте, успішні компанії також часто проводять структурні перетворення. Адже будь-яка модифікація масштабів бізнесу або ринкових умов вимагає адекватної зміни системи управління і проведення реструктуризаційних програм.

З якими цілями проводиться реструктуризація? Традиційно власники і менеджмент компанії переслідують дві мети: це підвищення конкурентоспроможності компанії з подальшим збільшенням її вартості. В залежності від цільових установок і стратегії компанії визначається одна з форм реструктуризації: оперативна або стратегічна.

На сьогоднішній день міжнародна практика і досвід проведення реструктуризації у вітчизняних компаніях свідчать про те, що реструктуризація — це одне з найскладніших управлінських завдань. Вона не є одноразовим зміною в структурі капіталу або у виробництві. Це процес, який повинен враховувати безліч обмежень і специфіку тієї компанії, в якій проводиться реструктуризація. Отже, проводити її необхідно, вже маючи чіткі цілі, концепцію реструктуризації, розуміння кожного з її етапів і методів, за допомогою яких необхідно діяти [2].

Відповідно до одного із законів системи, якому підпорядкований бізнес, якщо відбуваються зміни в одній частині системи, то будуть відбуватися зміни і в інших частинах цієї системи.

Системний характер має також управління людськими ресурсами організацій, яке потрапляє під вплив змін під час реструктуризації, що визначають роль і функції служби управління людськими ресурсами. Останнім часом управління людськими ресурсами привірюються до бізнес-партнерства, наставництва, агента змін. Новизна завдань бізнесу стимулює службу управління людськими ресурсами до виконання нових ролей. Успішне ж проведення реструктуризації бізнесу пов'язане зі ступенем участі департаменту з персоналу в ході впровадження цих змін, зі способами організації процесів управління людськими ресурсами в компанії, гнучкістю і підготовленістю самої системи управління персоналом до змін. Для запобігання руйнування системи потрібно періодично вносити в неї певні імпульси динамічного характеру, які визначатимуть її структуру, і вносити щось нове. В сучасних компаніях відповідальними за такі зміни повинні бути топ-менеджери і служба управління людськими ресурсами, так як ці зміни знаходяться в основі всіх інших процесів організації. Всі процеси в організації здійснюють люди, які є її співробітниками, а вони можуть, як прийняти, так і відхилити зміни. Тому HR-управлінню потрібно прийняти на себе роль ініціатора змін, агента. Завдання цієї ролі полягає в тому, щоб донести до співробітників необхідність змін, спрямувати їх на процес вдосконалення, виробити політики і процеси у сфері управління людськими ресурсами з акцентом на необхідність змін і вироблення адаптаційних методів цих змін [1].

Для того, щоб визначити місце саме реструктуризації персоналу слід навести класифікацію процесів реструктуризації, у залежності від того, яку частку структури підприємства охоплює реструктуризація, а саме:

- предметну реструктуризацію, метою якої є здійснення докорінних змін в технології й технічних засобах підприємства;
- організаційну реструктуризацію, яка передбачає здійснення системи заходів пов'язаних з кадровими, економічними, правовими перетвореннями, або навіть зміною юридичного статусу підприємства [3].

Кадрова політика під час реструктуризації вирішує питання створення ефективної системи добору, навчання персоналу та підвищення рівня його кваліфікації, а також формування ефективного мотиваційного механізму. На нашу думку, варто розглядати реструктуризацію в системі управління персоналом як комплекс перетворювальних заходів, процесів, методів, які служать для підвищення конкурентоспроможності підприємства й стосуються таких аспектів діяльності підприємства як кадрова служба, кадрова політика, організаційна структура управління, кадровий потенціал, система навчання й розвитку персоналу [4].

Реструктуризація в сучасних умовах є визнаним ринковим інструментом підвищення конкурентоспроможності підприємств. Але оптимізація одного або декількох видів діяльності підприємства є недостатньою, реструктуризація повинна стосуватися всіх аспектів його діяльності. Будь-які перетворення на підприємстві спричиняють зміни функцій управління, тому постає питання підготовленості кадрів до виконання нових функцій, оцінки, мотивації праці й конфліктології. З найбільш гострих проблем підприємства в період кризи слід зазначити такі як вибуття кваліфікованих фахівців, низька виконавська й трудова дисципліна персоналу, недостатня кваліфікація персоналу і окремих керівників, незадовільний морально-психологічний клімат, низький рівень мотивації працівників і, як наслідок, недостатня ініціативність працівників при розв'язанні виробничих проблем, конфронтація адміністрації та персоналу [5].

Гарбар В.А. виділяє наступні соціальні ризики проведення реструктуризації [6], які впливають як на персонал підприємства, так і на саме підприємство: економічні, соціально-психологічні, суспільно-політичні.

Економічні ризики, крім зростання продуктивності праці (працівників, що продовжують працювати) та скорочення витрат на утримання персоналу, мають і негативну сторону, зокрема: втрата коштів, що вкладені в робітника якого довелось звільнити; додаткові витрати на виплату компенсацій; можливість переходу робітника до конкурентів; зниження продуктивності праці працівників, що підпадають під скорочення персоналу.

Соціально-психологічні ризики пов'язані з додатковою напругою в колективі; зниженням трудової моралі та рівня організаційної культури; зростанням рівня депресії та розчарування робітників.

Суспільно-політичний тип ризиків, пов'язаний зі скорочення персоналу і включає наступні негативні наслідки: можлива втрата доходів робітників після звільнення; зростання напруги в суспільстві; можливість переслідування з боку робітника та суспільно-політичних організацій, конкурентів [6].

На нашу думку, всі вказані типи соціальних наслідків реструктуризації мають значний вплив на персонал, тому зневага до будь-якої з цих груп неприпустима.

Так, якщо скорочення витрат на утримання персоналу має призвести до зменшення собівартості виробництва та збільшення прибутку підприємства, то можливість переходу певних робітників до конкурентів може завдати непоправної шкоди безпеці галузі та її підприємств, наслідки якої будуть досить значними.

Доміняк В. вказує, що соціальні загрози реструктуризації, які пов'язані зі звільненням персоналу, можуть викликати негативній зміні такого феномену, як лояльність співробітників. Як наслідок — втрата конкурентних переваг, оскільки, за даними американського щорічного довідника WorkUSA Survey 2000, прибуток підприємства має пряму залежність від рівня лояльності працівників: так, організації з високо лояльними співробітниками за три роки

ЕКОНОМІКА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

принесли своїм акціонерам 112 % прибутку, в той же час організації з середньою лояльністю співробітників — 90 %, а з низькими показниками лояльності — 76 % [7].

Важлива роль під час реструктуризації відводиться питанню управління репутацією підприємства як роботодавця, роль якої у загальній корпоративній репутації є досить значною. Бренд компанії як роботодавця вирішує питання підтримки позитивного образу компанії на ринку праці, та визначає успіх та конкурентоспроможність в процесі залучення та утримання найкращих працівників на ринку праці.

Бренд компанії як роботодавця має пріоритетне значення в період реструктуризації, тому що продуктивність праці зумовлена підвищеною лояльністю на підприємстві, яке займається управлінням свого іміджу на ринку праці, може перевищувати в десятки і більше разів продуктивність праці та лояльність працівників на підприємстві, що не приділяє увагу позиціонування себе як позитивного роботодавця. Головне завдання бренду компанії як роботодавця в період реструктуризації полягає в ліквідації соціальних ризиків, пов'язаних зі структурною деформацією системи управління персоналом та зниження негативного сприйняття роботодавця на ринку праці, через впровадження основних положень стратегії удосконалення системи управління персоналом та системи комунікації. Сене бренду роботодавця під час реструктуризації полягає у тому, щоб знизити соціальні ризики підприємства, пов'язані з можливістю виникнення негативної репутації компанії на внутрішньому та зовнішньому ринку праці. Оскільки, при формуванні бренду компанії як роботодавця використовуються інструменти кадрової та комунікативної політики, то дані інструменти також впливають на зниження соціальних ризиків під час реструктуризації.

Компанії можуть по-різному визначати значимість побудови та розвитку бренду роботодавця. В кожній компанії ця мета буде індивідуальна. Визначити необхідність побудови бренду компанії як роботодавця можна, проаналізувавши ключові фактори:

- життєвий цикл компанії та її стратегія розвитку;
- існуючі проблеми в управлінні персоналом;
- цілі і завдання, які повинні бути вирішені за допомогою побудованого бренду роботодавця. Ціль побудови бренду роботодавця необхідно сформулювати максимально конкретно і економічно обґрунтовано;
- бюджет, яким володіє компанія для ефективного управління брендом роботодавця;
- визначення критеріїв для вимірювання ефективності побудови бренду роботодавця (наприклад, зниження тимчасових витрат на залучення персоналу, зниження кількості відмов при отриманні пропозицій та інше).

Нами було виділено наступні основні причини, враховуючи які компанії необхідно займатися формуванням / розвитком свого бренду роботодавця в період реструктуризації.

Таблиця 1. Вплив бренду роботодавця на зниження соціальних ризиків в період реструктуризації

Види реструктуризаційної діяльності	Вплив бренду роботодавця на зниження соціальних ризиків
Вихід крупного гравця на ринок	Залучення необхідних спеціалістів. Визначення профілю кандидата, Формування моделі компетенцій і шкали цінностей, трансформація їх у ціннісну пропозицію співробітнику. Створення великого штату персоналу «з нуля». Боротьба з невпевненістю кандидатів в тому, що бізнес буде успішним в даній країні. Скорочення витрат на переманювання фахівців (у start-up проектах за додаткові ризики претенденти очікують певну надбавку до середньоринкової компенсації, за наявності позитивного бренду роботодавця компанія економить на даній надбавці за «переманювання фахівців»).

Види реструктуризаційної діяльності	Вплив бренду роботодавця на зниження соціальних ризиків
Розширення компанії	<p>Підтримка стратегії розширення. Утримання вже існуючих співробітників. Необхідність постійно наймати персонал. Створення репутації на ринку праці, яка підтримує прагнення компанії до розширення. Постійна комунікація на внутрішній та зовнішній ринок праці пояснювальної інформації, що означатиме розширення компанії для працівників і що відбуватиметься з компанією під час розширення. Формування корпоративного духу, залученості та лояльності персоналу. Комунікація цінностей компанії.</p>
Злиття та поглинання	<p>Створення почуття єдності і спільної мети у працівників. Підвищення рівня залученості, мотивації персоналу. Утримання персоналу. Формування корпоративного духу, залученості та лояльності персоналу. Комунікація цінностей компанії. Підтримка конкурентних позицій компанії на ринку праці. Вирівнювання пізнаваності товарного бренду компанії та бренду роботодавця.</p>
Зміна стратегій розвитку компанії	<p>Ефективне управління змінами через управління стабільністю — компанія забезпечує персоналу захист та стабільність під час змін, а люди в свою чергу пристосовуються до змін. Надає персоналу емоційну стабільність реагування на зміни, розуміння впливу змін на персонал, та розуміння того, які зміни компанія очікує у відповідь від персоналу. Об'єднує персонал навколо спільних цілей та поглядів. Відсіює працівників, які зі змінами не згодні та в майбутньому не зможуть підтримувати та реалізовувати нові цілі компанії. Підтримка корпоративного духу, залученості та лояльності персоналу. Комунікація цінностей компанії.</p>
Скорочення штату	<p>Корекція репутації компанії як роботодавця, в разі коли масово звільняється персонал, а нові кандидати відмовляються від пропозицій про роботу через негативний імідж даного роботодавця на ринку праці. Донесення інформації про компанію, як про позитивне місце роботи. Створення емоційного та психологічного зв'язку з наявними та потенційними співробітниками в момент, коли відбувається скорочення розміру компанії без значної втрати або зміни того напрямку розвитку компанії, яке співробітники можуть вважати єдиним правильним. Комунікація цінностей компанії.</p>
Кризові ситуації, зміни, погіршення фінансового стану компанії	<p>Утримання персоналу, підвищення ефективності та лояльності. Створення натхнення і почуття віри у працівників. Забезпечення стабільності та управління змінами. Формування корпоративного духу. Закріплення психологічного контакту роботодавця з працівниками. Забезпечення потоку нових працівників у разі масового звільнення.</p>
Банкрутство та ліквідація компанії	<p>Створення внутрішніх та зовнішніх умов для самостійного відтоку персоналу. Створення сприятливих умов при звільненні (для компанії вигідним є звільнення працівників за власних бажанням, а не за скороченням персоналу з попередженням за два місяці і виплатою матеріальної допомоги при звільненні).</p>

Розроблено автором на основі <http://123-job.ru/articles.php?id=1386>[8], [9], [10].

Реструктуризація висуває підвищені вимоги до кадрового потенціалу підприємства. Це пов'язано насамперед ось із чим: реструктуризацію здійснюють керівництво і персонал підприємства, тому важливим є їх професійний і психологічний рівень; у ході реструктуризації, як правило, значних змін зазнає організаційна структура підприємства і тим самим його персонал, тому важливо оцінити кадровий потенціал в цілому, а також компетенційні характеристики окремих працівників для визначення подальшої стратегії управління персоналом [4].

Проаналізувавши дослідження Рожкової Т. щодо особливостей роботи з персоналом в період реформування компанії, опору змінам, виникнення конфліктів [11], ми визначили, що управління брендом роботодавця в період реструктуризації має ряд особливостей. В цьому випадку необхідно сконцентрувати зусилля служби персоналу на ключових функціях управління брендом роботодавця, які можна згрупувати за трьома напрямками (рис. 1):

- управління брендом роботодавця в поточній виробничій діяльності;
- управління брендом роботодавця на зовнішньому ринку праці;
- управління якістю трудової діяльності.

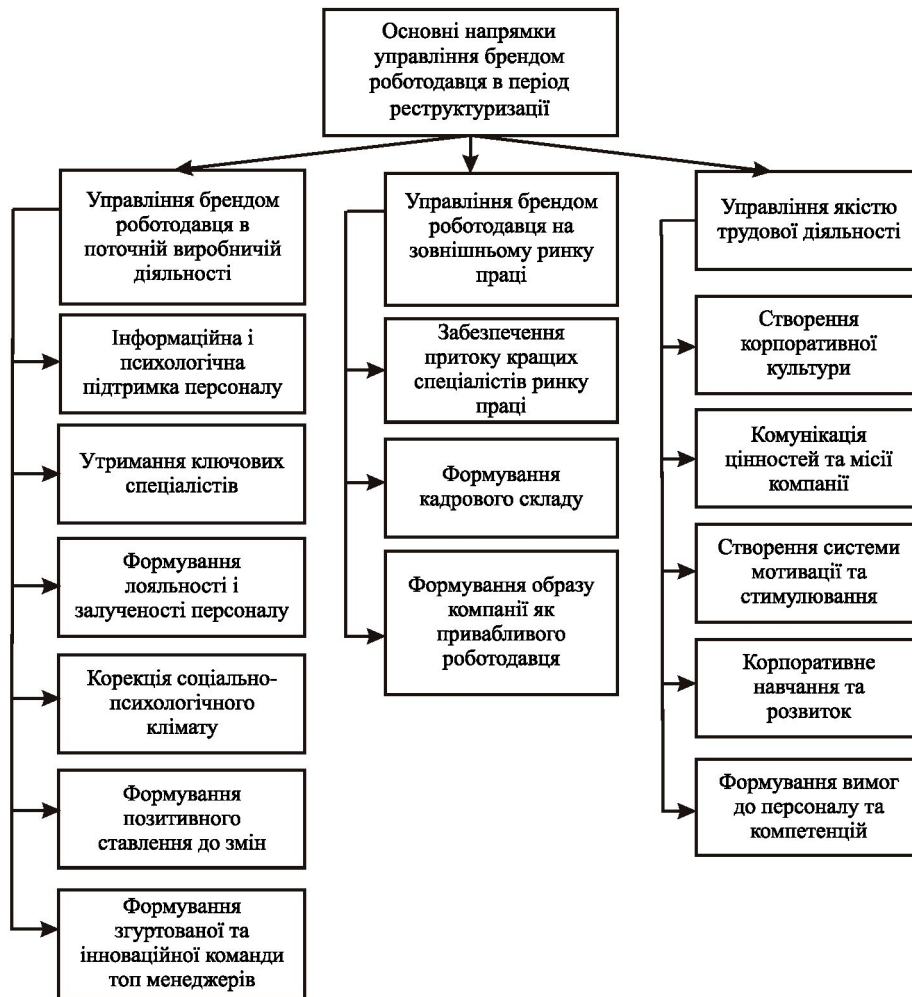


Рис. 1. Ключові напрямки управління брендом компанії як роботодавця в період реструктуризації, розроблено автором на основі [11]

Метою управління брендом компанії як роботодавця в поточної виробничій діяльності є утримання ключових фахівців, формування лояльності та залученості персоналу в підтримку змін, підтримка позитивного внутрішнього образу компанії як роботодавця. Управління брендом роботодавця в поточної виробничій діяльності досягається за рахунок інформаційної та психологічної підтримки персоналу та підготовки до змін, цілеспрямованої роботи по попередженню та вирішенню виробничих конфліктів. Шляхом корекції соціально-психологічного клімату, створення управлінських та інноваційних команд, формування позитивного ставлення до змін проводиться цілеспрямований вплив на поведінку співробітників, спрямований на успішну адаптацію їх до нововведень.

Управління брендом роботодавця на зовнішньому ринку праці здійснюється з метою забезпечення припливу кращих фахівців ринку праці для формування необхідного кадрового складу. Кадровий склад компанії, яка вступає на шлях реструктуризації, повинен бути відповідним чином відібраний, підготовлений і навчений. Для цього компанія повинна, в першу чергу, провести кадровий аудит колективу і сформувати нову структуру управління, що відповідає цілям і напрямам реструктуризації. Потім проводиться планування людських ресурсів, добір персоналу, його навчання і розвиток.

І, нарешті, управління якістю трудової діяльності забезпечує найбільш ефективний перехід на нову стадію розвитку компанії за рахунок регламентації діяльності співробітників з урахуванням нових завдань і функцій, формування та закріплення нових вимог до персоналу та компетенцій, створення адекватної системи мотивації та стимулювання співробітників, системи навчання та розвитку, створення єдиної корпоративної культури, комунікації цінностей і місії компанії.

Отже, провівши дослідження, автор визначив, що реструктуризація є складним процесом, який може викликати ряд негативних соціальних наслідків. Для вирішення проблем, пов'язаних з негативними соціальними наслідками реструктуризації автор запропонував такий інструмент, як брендинг компанії як роботодавця. Автором визначено вплив бренду роботодавця залежно від видів реструктуризаційної діяльності, класифіковано напрямки управління брендом роботодавця в період реструктуризації. Таким чином, формування бренду роботодавця сприяє формуванню образу компанії як привабливого місця роботи на зовнішньому і внутрішньому ринку праці, закріплює конкурентну позицію підприємства в боротьбі за талановитих працівників, сприяє підвищенню лояльності та залученості персоналу, що в свою чергу веде до підвищення продуктивності праці.

Література

1. *Реструктуризація бізнесу і HR* [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://hr-gu.com/2010/04/restrukturizaciya-biznesa-i-hr/>
2. *Дослідження компанії RaExpert Вплив реструктуризації на зростання вартості компанії* [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://www.raexpert.ru/researches/restructuring/part1/>
3. *Бельх Л.П.* Реструктуризация предприятий: учеб. пособие / Бельх Л.П. — М.: Юнити, 2007. — 370 с.
4. *Лук'яничін В.О., Лобунько О.Д.* Адміністрування системи управління персоналом на основі стратегії організаційних перетворень [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/28482/1/Lukianyhin.pdf>
5. *Рабиніна Ю.Б.* Кадрове забезпечення — ключовий фактор успіху реструктуризації промислових підприємств // Матеріали Всеукр. науково-практ. конф. «Сучасні проблеми економіки підприємства». — Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2003. В 3 т. Т. 2.
6. *Гарбар В.А.* Скорочення працівників у процесі реформування залізничного транспорту // Вісник економіки транспорту і промисловості. — 2012. — № 3. — УДК 658.310.826:656.2.078 (477)
7. *Доминяк В.* Организационная лояльность: основные подходы [Текст] / В. Доминяк // Менеджер по персоналу. — 2006. — № 4

8. Чернова С. Построение бренда работодателя // Кадровик. Кадровый менеджмент. — 2008. — № 11
9. Шуманн М., Сартейн Л. Люди — «начинка» бренда: — СПб. — Баланс Бизнес Букс, 2007. — ISBN: 978-966-415-039-9. — 304 с.
10. Мансуров Р.Е. HR-брендинг. Как повысить эффективность персонала: — СПб. — БХВ-Петербург, 2011. — ISBN 978-5-9775-0695-3
11. Рожкова Т. Служба персонала, реформирование компании // Справочник по управлению персоналом. — 2004. — № 7

ВЛИЯНИЕ БРЕНДА РАБОТОДАТЕЛЯ НА СНИЖЕНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ РИСКОВ ПРИ РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ

С.М. Мокина

Национальный университет пищевых технологий

Современные условия нестабильности и неопределенности побуждают компании искать новые методы достижения стабильности, эффективности и конкурентных преимуществ. Одним из таких методов является реструктуризация. Автором в данной статье компания и ее деятельность рассматриваются как система. Поэтому реструктуризационные изменения любой составляющей системы вызывают изменения других составляющих, в том числе и изменение системы управления персоналом. Социальные риски реструктуризации касаются таких аспектов деятельности предприятия как изменения кадровой службы, кадровой политики, организационной структуры управления, кадрового потенциала, системы обучения и развития персонала. Автором статьи предложено применять такой инструмент, как бренд работодателя, для снижения социальных рисков реструктуризации. Данное предложение подтверждено авторской разработанной таблице влияние бренда работодателя на снижение социальных рисков в зависимости от вида реструктуризационных процессов. Согласно этому автором разработаны ключевые направления управления брендом компании как работодателя в период реструктуризации.

Ключевые слова: реструктуризация, социальные риски реструктуризации, бренд работодателя.

THE ROLE OF ZHYTOMIR REGION IN THE ECONOMY OF UKRAINE

V. Matviychuk

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Key words:	ABSTRACT
Economic activities Geospatial processes Territorial structure of the region	The place of the Zhytomyr region in the economy of Ukraine includes its geopolitical situation and the definition of natural, economic and social preconditions of the development of its economy. Considering of each of these important preconditions of the Region's development will allow us to comprehensively understand the place and role of the Zhytomyr Region in Ukraine.
Article history: Received 12.12.2012 Received in revised form 15.12.2012 Accepted 16.01.2013	Geopolitical location directly affects the distribution of industries within the limits of Ukrainian regions. The size of the Region's territory, its configuration and position as regards to the main transportation network and the centers of economic activity in the state and in Europe are significant factors.
Corresponding author: E-mail: npnuht@ukr.net	The configuration and size of the territory greatly affect the economic development of the region, as larger territory is able to provide more possibilities for economic activities. However, it is necessary to consider such specific features of economic preconditions as: location the position of the region as to the capital of the state, the proximity of the region to the state border, its location relative to the main throughfares of the country and to one of the macro-regions of the world.

РОЛЬ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ В ЕКОНОМІЦІ УКРАЇНИ

В.В. Матвійчук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В статті розглядається роль Житомирської області в економіці України. Проведено аналіз геопросторових процесів економічної активності адміністративно-територіальних одиниць.

Ключові слова: економічна діяльність, геопросторові процеси, територіальна структура області.

Позиціонування Житомирської області в економіці України включає у себе її геополітичне положення та визначення природних, економічних і суспільних передумов розвитку господарства. Розкриття кожної з цих важливих передумов розвитку регіону дозволить нам досягти комплексного розуміння місця і положення Житомирської області в Україні.

Як зазначав М.М. Паламарчук у [2, с. 117 – 122] геополітичне положення прямо впливає на розміщення виробництва у межах регіонів України. Важливе значення при цьому має розмір території регіону, її конфігурація та положення щодо головних транспортних магістралей та центрів господарської діяльності у державі та в Європі.

Конфігурація та величина території значною мірою впливають на економічне освоєння території регіону, адже із зростанням його площі ми маємо більше можливостей щодо

ЕКОНОМІКА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

розміщення у ньому різних видів господарської діяльності. При цьому важливо врахувати і такі специфічні риси економічних передумов, як положення регіону щодо столиці держави, її вихід до державного кордону, розміщення щодо головних транспортних осей країни та відповідного макрорегіону світу.

При висвітленні питання, щодо значення Житомирської обл. в основних макроекономічних показниках України, нами було виявлено, що цей регіон держави займає доволі скромне місце у національній економіці. Його основними галузями спеціалізації є переважно виробництво товарів із великою часткою природної сировини. Саме цим було зумовлено віднесення Житомирської обл. до типових індустріально-аграрних регіонів України. У ХХІ ст. намітилися чіткі тенденції до змін у галузевій структурі господарства регіону (табл. 1). З даних, наведених у цій таблиці видно, що суттєво скоротилася частка сільського господарства, мисливства і лісового господарства, тоді як обсяги промислового виробництва навпаки зросли.

У ХХІ ст. збільшилася рентабельність промисловості, підприємства якої мали найбільший офіційний прибуток у 2009 р., тоді як у 2001 р. першість за цим показником займало сільське господарство, мисливство та лісове господарство. Водночас, найбільший обсяг валової доданої вартості в економіці регіону дає саме цей вид економічної діяльності. Проте просліджується чітка тенденція до скорочення його значення у цьому важливому макроекономічному показнику. Так, у 2001 р. його частка становила 27,7; а у 2009 р. лише 16,2 % від загального обсягу валової доданої вартості Житомирської обл. [1, с. 39]. Загальним поживаленням господарської діяльності у регіоні можна пояснити зростання обсягів будівельних робіт (табл. 1). Це дозволяє нам стверджувати, що загальне поживалення господарської діяльності у регіоні охопило не тільки окремі його населені пункти та галузі, а всю його економіку.

Зважаючи на мету нашої роботи — вивчення ролі Житомирської обл. в економіці України, перш за все проаналізуємо геопросторові процеси *економічної активності* в його адміністративно-територіальних одиницях. Основна кількість суб'єктів господарської діяльності внесених до ЄДРПОУ Житомирської обл. знаходяться у містах обласного підпорядкування, причому частка м. Житомир становить 35,8 % у 2009 р. [1, с. 60]. Найменша їх кількість у Народицькому районі (193) — це викликано тим, що він є найбільш ураженим радіаційним забрудненням у наслідок аварії на ЧАЕС [1, с. 60]. Значною мірою господарську активність населення можна пояснити вивчивши територіальну організацію (ТО) основних засобів у регіоні.

Не менш важливе значення для вивчення положення регіону в економіці України має аналіз територіальної структури *поточної дебіторської і кредиторської заборгованості* у розрізі адміністративно-територіальних одиниць Житомирської обл.

Таблиця 1. Випуск продукції за видами економічної діяльності Житомирської області

Вид економічної діяльності	Частка у загальному обсязі випущеної всім господарством регіону продукції і послуг, %				
	2001 р.	2003 р.	2005 р.	2007 р.	2009 р.
Сільське господарство, мисливство та лісове господарство	31,9	26,3	22,1	18,0	17,7
Добувна промисловість	2,7	2,7	3,3	3,9	4,5
Обробна промисловість	30,0	32,8	32,6	31,5	30,0
Виробництво та розподілення електроенергії, газу та води	2,6	1,8	1,9	2,2	2,4
Будівництво	2,5	3,2	3,8	5,0	5,2
Оптова й роздрібна торгівля; торгівля транспортними засобами; послуги з ремонту	7,2	7,5	9,7	9,9	10,5
Готелі та ресторани	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8
Транспорт і зв'язок	8,2	8,3	7,4	7,4	7,4
Фінансова діяльність	0,7	0,9	1,2	1,5	1,7
Інші види діяльності	13,4	15,7	17,3	19,8	19,8

Має місце зосередження половини цих видів боргових зобов'язань в обласному центрі — м. Житомир, через концентрацію у ньому більшості суб'єктів господарської діяльності, яких внесено до ЄДРПОУ. Саме зважаючи на їх мінімальну кількість у Народницькому районі, він займає останнє місце у регіоні за сумою поточної заборгованості [1, с. 50 – 51]. Варто відмітити, що вцілому для підприємств регіону є характерним перевищення кредиторської над дебіторською заборгованістю, що свідчить про недостатньо ефективне ведення господарства. Максимальне значення цього показника було зафіксовано в обласному центрі — м. Житомир. Лише в одному, серед усіх адміністративно-територіальних одиниць Житомирської обл. місті обласного підпорядкування Малин у 2009 р. була мала місце протилежна ситуація.

Важливим для розуміння сучасної ТО господарства Житомирської обл. є аналіз територіального розподілу малих підприємств за її адміністративно-територіальними одиницями. Характерно, що у 2009 р. найменшою їх частка була у Народницькому районі — 14,9 % (розраховано за [1, с. 56, 223]). У більшості з адміністративно-територіальних одиниць Житомирської обл. цей показник трохи перевищував 25,0 % у 2009 р. Саме цим можна пояснити невеликі значення малих підприємств у загальних обсягах реалізованої продукції (робіт, послуг).

Найбільшою частка малих підприємств у загальних обсягах реалізованої продукції (робіт, послуг) у 2009 р. є у Черняхівському (67,0 %), Любарському (59,4 %) і Бердичівському районі (57,0 %), а найменшою у місті обласного підпорядкування Новоград-Волинський (11,1) й Малинському (14,8 %) і Андрушівському районах (16,8 %) [1, с. 255].

Необхідно звернути особливу увагу на територіальну структуру малих промислових підприємств. Їх розподіл за адміністративно-територіальними одиницями Житомирської обл. у 2009 р. виділяються місто обласного підпорядкування Житомир (363), Коростишівський (141) і Володарсько-Волинський район (133 мале промислове підприємство) [1, с. 244]. Якщо у двох останніх вони є домінуючими серед малих підприємств, то в обласному центрі вони мають найменше серед усіх адміністративно-територіальних одиниць регіону їх значення. Це дозволяє нам зробити висновок про те, що малі підприємства ще не стали рушійною силою економіки цього індустріально-аграрного регіону України.

У галузевій структурі експорту товарів Житомирської обл. насамперед виділяються дві галузі міжнародної спеціалізації регіону — деревообробна і текстильна промисловість. Частка першої з них у 2009 р. становить 19,2 % (товарні групи «деревина і вироби з деревини» і «маса з деревини або інших волокнистих целюлозних матеріалів»); а другої — 17,3 % (товарна група «мінеральні продукти») від загальної вартості експорту товарів. Також високою є частка в експорті товарів товарної групи «текстиль та вироби з текстилю», завдячуючи поставкам за межі держави продукції, виготовленої за давальницькими схемами. Водночас, частка готових виробів із нього майже у двічі поступається поставкам за межі регіону необробленої сировини [1, с. 204]. Інші галузі внутрішньо-української спеціалізації не мають суттєвого значення у структурі товарних поставок регіону за кордон. Це свідчить про те, що більша частина господарства області орієнтована на економічні зв'язки у межах України і ще слабо представлена на зовнішніх ринках.

В імпорті товарів Житомирської обл. після поставок мінерального пального (26,3 %) переважають поставки продукції машинобудування (15,7 %). Це свідчить про те, що у регіоні має місце оновлення виробництва, для чого за кордоном закуповують обладнання й устаткування. Розвиток харчової промисловості зумовив третє місце в імпорті продукції тваринництва. У зв'язку з тим, що переважна частина його текстильної промисловості працює на давальницькій сировині, то товарна група «текстиль та вироби з текстилю» займає четверте місце в імпорті товарів Житомирської обл. Варто відмітити, що подібна ситуація склалася й у хімічній промисловості регіону, адже для підтримки на належному рівні цієї галузі його спеціалізації у внутрішньодержавному поділі праці є необхідним імпортування великих партій полімерів, штучних речовин і барвників.

Значною мірою товарна структура визначила географічну і територіальну структуру зовнішньої торгівлі товарами Житомирської обл. Старі виробничі зв'язки з підприємствами Росії зумовили її першість у товарних поставках регіону за кордон. Так, у 2009 р. її частка в експорті товарів становила 97,4млн дол. США. Друге місце у цьому ж році в експорті посіла

Німеччина. Слід зазначити, що частка Росії в експорті товарів має доволі високі темпи зростання (у 2,72 разу), тоді як поставки Німеччини навпаки за XXI ст. зросли більше, ніж 2,23 разу (див. [1, с. 196]). Якщо ця тенденція матиме продовження, то можна очікувати, що в експорті Житомирської області збережеться першість країн СНД, водночас суттєво зростатимуть і поставки до країн ЄС. В імпорті товарів за XXI ст. відбулося спочатку різке зростання поставок Росії до регіону (максимальне значення було досягнуто у 2001 р. — 327,4 млн дол. США), а потім з подібною швидкістю мало місце скорочення поставок.

У територіальній структурі зовнішньої торгівлі товарами має місце чітка залежність обсягів зовнішньої торгівлі товарами від розмірів господарської активності, що зосереджена у відповідній адміністративно-територіальній одиниці Житомирської обл. Так, обласний центр є безумовним лідером у 2009 р. в поставках і закупівлях за кордоном. Фактично майже вся зовнішня торгівля зосереджена у містах обласного підпорядкування (65,6 % експорту і 83,2 % імпорту товарів області у 2009 р. [1, с. 203]), лише Овруцький район (де ведеться розробка найпотужнішого в Європі родовища кварциту, значна частина видобутої сировини з якого експортується) виділяється на фоні дуже малих обсягів поставок за кордон товарів у решті адміністративно-територіальних районах Житомирської обл.

Значною мірою різниця у господарському освоєнні території Житомирської обл. зумовлена її розміщенням у двох відмінних природних зонах. Північ регіону відноситься до зони мішаних лісів (Полісся), південна — Лісостепу. Особливо велике значення ця характеристика має для розвитку первинного сектору економіки Житомирської обл. Так, більшість ресурсів деревини розміщені у Поліссі, а основні масиви ріллі знаходяться на її півдні. Водночас, слід відзначити, що, після аварії на ЧАЕС, більша частина північних районів цього регіону відноситься до зони радіаційного забруднення. Це значною мірою ускладнює господарське використання існуючих природних ресурсів та ведення сільського і лісового господарства.

Висновок

Зробивши стислий огляд сучасних передумов господарського розвитку Житомирської обл. є всі підстави стверджувати, що вона має вигідне географічне положення, що сприяє її компактному заселенню, високому рівню господарського освоєння території за виключенням районів, що знаходяться у зони радіаційного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС. Таким чином у регіоні існують всі передумови для розвитку сільського господарства та промисловості, формуванню галузевих і багатогалузевих територіально-виробничих комплексів.

Література

1. *Статистичний щорічник Житомирської області за 2009 рік* / [за ред. Л.О. Рижкової]. — Житомир: Голов. управ. статист. у Житомир. обл., 2010. — 450.
2. *Паламарчук М.М., Паламарчук А.М.* Економічна і соціальна географія України з основами теорії: Навч. посіб. //М.М. Паламарчук, А.М. Паламарчук. — К.: Знання, 1998. — 416 с.

РОЛЬ ЖИТОМИРСКОЙ ОБЛАСТИ В ЭКОНОМИКЕ УКРАИНЫ

В.В. Матвийчук

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

В статье рассматривается роль Житомирской области в экономике Украины. Проведен анализ геопространственных процессов экономической активности административно-территориальных единиц.

Ключевые слова: *экономическая деятельность, геопространственные процессы, территориальная структура области.*

FORMATION OF THE PRODUCTION COST OF ALCOHOL PRODUCTION IN THE PROCESS OF INNOVATION DEVELOPMENT

G. Shmatkova, N. Gubenko
National University of Food Technologies

Key words:	ABSTRACT
Formation Production costs Innovative development Alcohol production Energy and resource saving technology Comprehensive utilization of raw materials	The article defines the factors of the formation of production costs in the alcohol industry, gives the structure of costs of alcohol production. The largest cost are the costs of fuel and energy resources. The article considers the influence of technical and technological factors on the formation of production cost of alcohol production in the process of innovation. One of the most pressing problems of Ukraine's economy is energy generation and consumption. Therefore, one of the priorities is to reduce dependence on energy import.
Article history: Received 11.11.2012 Received in revised form 01.12.2012 Accepted 25.12.2012	
Corresponding author:	
E-mail: npnuht@ukr.net	

ФОРМУВАННЯ СОБІВАРТОСТІ ПРОДУКЦІЇ СПИРТОВОГО ВИРОБНИЦТВА В УМОВАХ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ

Г.К. Шматкова, Н.Ю. Губенко
Національний університет харчових технологій

В статті розглянуто вплив техніко-технологічних факторів на формування собівартості продукції спиртового виробництва в умовах інноваційного розвитку.

Ключові слова: формування, собівартість продукції, інноваційний розвиток, спиртове виробництво, енерго- та ресурсозберіжні технології, комплексне використання сировини.

Визначення техніко-технологічних факторів інноваційного розвитку та їх впливу на формування собівартості продукції спиртового виробництва.

Інноваційний розвиток економіки перед промисловістю актуалізує завдання, врахування факторів зниження собівартості спиртової продукції за рахунок удосконалення технологій і технічних засобів; раціонального використання теплоенергетичних, вторинних сировинних та матеріальних ресурсів, максимального використання відходів виробництва шляхом створення маловідходних та екологічно безпечних виробництв, підвищення якості та конкурентоспроможності на вітчизняному й світовому ринках.

Собівартість продукції характеризує ефективність процесу виробництва на підприємстві, оскільки в ній відображаються організаційний та технічний рівень виробничого процесу, продуктивність праці тощо. Чим активніше впроваджуються техніко-технологічні новачки, тим краще працює підприємство, ефективніше використовує

виробничі ресурси, тим нижча собівартість продукції (робіт, послуг). Для того, щоб продукція вітчизняних спиртових підприємств була конкурентоспроможною на національному та зовнішньому ринках, необхідно враховувати інноваційні фактори розвитку спиртового виробництва, які впливають на зниження собівартості продукції.

Дослідженню процесів формування собівартості та проблемам її розрахунку в умовах дії інноваційних факторів розвитку, приділяється відповідна увага вчених-економістів, оскільки витрати та собівартість продукції є найважливішими показниками функціонування підприємства, особливо на етапі виходу з фінансової кризи. Дослідженнями проблем ефективного функціонування та інноваційного розвитку підприємств спиртової промисловості, їх впливу на формування собівартості продукції займалися відомі вчені-економісти В. Адрійчук, П. Борщевський, О. Бутнік-Сіверський, П. Гайдучкий, І. Лукінов, В. Месель-Веселяк, Т. Мостенська, Петров В., Рибалко О., Ф.Токар, А.Череп, В. Яценкота інші. В теоретичних і прикладних працях зазначених вчених міститься ряд підходів до вирішення окремих питань дії інноваційних факторів розвитку та їх впливу на собівартість продукції. Проте для підприємств харчової та переробної промисловості, вони розроблені ще не достатньо, зокрема, у спиртовій, що потребує їх поглибленого дослідження.

Економіка підприємств спиртової промисловості пов'язана з визначенням та впровадженням пріоритетних напрямів інноваційного розвитку спиртової галузі до 2015 року, до яких віднесено:

- розроблення та впровадження нових енерго- та ресурсозбережних технологій, які дають змогу зменшити енергетичну залежність держави від імпорту енергоносіїв, використовуючи альтернативні види палива;

- розроблення та впровадження технологій комплексного перероблення рослинної сировини з використанням її корисних компонентів для одержання цільових товарних продуктів.

Одна з найактуальніших проблем розвитку економіки України — енерговиробництво і енергоспоживання. Тому одним з пріоритетних напрямів є зменшення енергетичної залежності держави від імпорту енергоносіїв. Спиртова галузь при здійсненні зазначеного напрямку має перетворитись зі значного споживача енергії на потужного її виробника шляхом:

- стимулювання розвитку енергетичних виробництв з використанням біомаси шляхом розширення виробництва біоетанолу;

- здешевлення виробництва біопалива за рахунок використання альтернативних видів сировини (сік цукрового сорго, дифузійний сік, молочна сироватка, зернова культура сорго, насіння амаранту тощо);

- удосконалення технології виробництва біопалива зі спиртової бражки з використанням принципу роздільного руху фаз;

- впровадження нової енергозбережної технології одержання біоетанолу (метод адсорбції на молекулярних ситах) із застосуванням вітчизняного обладнання та сорбентів.

- концентрація виробництва та зниження витрат на одержання біоетанолу шляхом застосування апаратурно-технологічної схеми та установок великої потужності за зразком передових країн світу;

- зниження енергетичних витрат у технології фракціонування сивушного масла методом комбінування сорбційних та ректифікаційних методів;

- залучення енергетичного потенціалу відходів за рахунок метанового зброджування відходів в анаеробному біореакторі з гранульованим мулом і одержання біогазу, що також сприятиме зменшенню викидів і охороні довкілля.

Інноваційний розвиток виробництва спирту з крохмалевмісної сировини потребує розроблення нових ресурсо- та енергозбережних технологій, що сприятимуть підвищенню рівня технологічного укладу, зменшенню собівартості та якості кінцевого продукту.

До таких відносяться:

- технологія гідроферментативного низькотемпературного оброблення крохмалевмісної сировини при підготовленні її до зброджування, що сприятиме оптимізації витрат ферментних препаратів;

- застосування суміщення синтезу ферментних препаратів зі зброджуванням в одній стадії в технології спирту;

Існуючі технології перероблення зернової сировини передбачають багатоступінчатє оброблення сировини при значних експлуатаційних витратах та одержання, як правило,

одного продукту. Водночас, багатокomпонентність складу зерна (вуглеводи, білки, жири, клітковина), доцільність використання кожного з цих компонентів зумовлюють необхідність розроблення технології комплексного перероблення сировини, що дасть змогу отримати суттєвий економічний ефект. Для цього необхідно комплексне перероблення зернової сировини з одержанням, крім спирту:

- харчового білка, глюкозно-фруктозних та глюкозно-мальтозних сиропів, виділення зародків кукурудзи та екстрагування з них олії;

- природного високоякісного діоксиду вуглецю з покращеними фізико-хімічними показниками з газів спиртового бродіння для газування напоїв; створення вітчизняної комплексної технології одержання рідкого діоксиду вуглецю і сухого льоду;

- високобілкового концентрованого кормового продукту з післяспиртової барди, що вирішить дві стратегічні загальнодержавні проблеми — екологічну та кормову.

Вирішення останньої проблеми, в свою чергу, потребує удосконалення технології спирту для підвищення сухих речовин в барді шляхом:

- селекція та застосування нових осмофільних штамів дріжджів;

- використання вакууму на стадії зброджування сусла;

- повернення фільтрату барди на стадію приготування замісу,

- розроблення технологічних прийомів, що не допускають розбавлення на стадії брагоректифікації бражки.

Проблемою зазначених техніко-технологічних новацій є визначення їх впливу на підвищення ефективності спиртового виробництва за рахунок зниження собівартості продукції з урахуванням економічних можливостей спиртової галузі та джерел покриття потрібних для цього витрат.

Зазначимо, що собівартість продукції один з основних факторів формування прибутку. Якщо вона підвищується, то за інших рівних умов розмір прибутку за цей період обов'язково зменшується за рахунок цього фактора на таку ж величину. Між розмірами величини прибутку й собівартістю існує зворотно-функціональна залежність. Чим менша собівартість, тим більший прибуток, і навпаки. Собівартість є одним з елементів, який відтворює зміни у господарській діяльності та є об'єктом управління.

Собівартість продукції — це виражені в грошовій формі сукупні витрати на підготовку і випуск продукції (робіт, послуг). При обчисленні собівартості важливе значення має склад витрат, які до неї входять. Собівартість включає до свого складу витрати необхідної праці, тобто витрати, що забезпечують процес відтворення всіх факторів виробництва (предметів і засобів праці, робочої сили і природних ресурсів). До собівартості продукції (робіт, послуг) входять також витрати на підготовку, освоєння та обслуговування виробництва, охорону праці й безпеку праці, оплату праці та підготовку кадрів, інші витрати. Витрати на підготовку та освоєння виробництва включають витрати на виготовлення нових видів продукції в період їх освоєння, на удосконалення технології й організації виробництва. Обслуговування виробництва містить витрати на забезпечення підприємств сировиною, матеріалами, паливом, енергією, водою, інструментами, іншими засобами та предметами праці. До цієї групи належать витрати, пов'язані з раціоналізацією та винахідництвом, амортизаційні відрахування на відновлення основних фондів, витрати на здійснення технологічного контролю за виробничими процесами та якістю продукції (робіт, послуг). Склад витрат, які входять до собівартості, не є незмінним, він може з тих чи інших практичних міркувань змінюватись. Технологічна собівартість включає витрати, пов'язані з технологічним процесом виготовлення продукції. Виробнича собівартість — це витрати підприємства, пов'язані з процесом виробництва продукції. Та за всіх умов собівартість має найповніше відображати витрати на виробництво продукції (робіт, послуг).

На даний час сумарні виробничі потужності спиртових заводів України значно перевищують внутрішні потреби країни в етанолі, що становлять 25 – 30 млн. дал, і забезпечують виробництво з харчової сировини (зерна, меляси) 65 – 70 млн. дал щорічно.

Коефіцієнт завантаження потужностей з виробництва етилового спирту за останні роки становив близько 40 % — це негативно впливає на фінансові результати.

Наявність надлишкових потужностей з виробництва спирту в Україні значно уповільнює впровадження нових ресурсо- та енергозбережних технологій.

Протягом останніх років на спиртових заводах не реалізуються в повному обсязі схеми комплексного перероблення сировини (меяси, зерна), практично не оновлюється технологічне обладнання (браго ректифікаційні установки, сепаратори, класифікатори, автомати для фасування та пакування дріжджів, насоси для хімічно-активних речовин та ін.).

Коефіцієнт зносу основних засобів складає близько 50 %. Практично не ведуться роботи з автоматизації виробництва, відсутні контрольно-вимірвальні прилади для автоматизації.

Для підвищення ефективності виробництва треба розглянути економічні аспекти випуску спирту. Низька ефективність підприємств також пов'язана з труднощами утилізації відходів спиртової промисловості. Треба відмітити, що резерви для підвищення ефективності виробництва та зниження собівартості продукції є.

Виробничі втрати на спиртових підприємствах України в середньому в 1,5 рази (в перерахунку на одиницю готової продукції), а невиробничі втрати, які в першу чергу пов'язані з його обслуговуванням, в 5 – 10 разів вище, ніж на сучасному зарубіжному обладнанні (наприклад, втрати пари досягають відповідно 20 і менше 1 % загального споживання). Витрати на управління та технічне обслуговування на вітчизняних спиртових заводах перевищують зарубіжні показники в 10 разів.

Собівартість спирту в Україні становить 80 – 90 грн./дал, при цьому більша частина витрат припадає на сировину та основні матеріали (50 – 60 %).

Оскільки вихід спирту на підприємствах України є високим, то подальше підвищення ефективності використання сировини по цьому показнику можливе за рахунок розроблення та впровадження технології комплексного перероблення зернової сировини з використанням її корисних компонентів з одержанням крім спирту:

- харчового білка, глюкозно-фруктозних та глюкозно-мальтозних сиропів, виділення зародків кукурудзи та екстрагування з них олії;
- природного високоякісного діоксиду вуглецю з покращеними фізико-хімічними показниками з газів спиртового бродиння для газування напоїв; створення вітчизняної комплексної технології одержання рідкого діоксиду вуглецю і сухого льоду;

Витрати на опуклюючі матеріали з використанням ферментних препаратів складають 1,5 – 2,5 %. Серед витрат на паливо 90 % іде на технологічні та загальнопромислові цілі; на розварювання 10 %, на браго ректифікацію більше 50 % (основна доля). Порівняльний аналіз питомих витрат вітчизняних технологій показує, що цілком реально скорочення тепло- та енерговитрат на 30 – 40 %, а на водопостачання на 40 – 50. Собівартість продукції за рахунок цих статей витрат може бути знижена на 10 – 15 %.

Привертає увагу велика доля витрат на загальнопромислові та адміністративні цілі. Вони складають 8 – 10 % в собівартості продукції. В першу чергу це пов'язано із зниженням продуктивності спиртових заводів: заробітна плата управлінського та допоміжного персоналу входить в ці витрати, вона відносно постійна, а її питома вага зростає із падінням продуктивності. Сюди ж входять витрати на водопостачання, схід стоків, утилізацію відходів (в тому числі і після спиртової барди). У зв'язку з цим і перш за все через проблеми утилізації барди заводи мають додаткові витрати, знижують продуктивність.

Таким чином, 50 – 60 % витрат припадає на сировину і 40 – 50 на все інше, включаючи ферменти, допоміжні матеріали, теплоенергетику, заробітну плату, умовно-постійні витрати, витрати на природоохоронні заходи і тощо (рис. 1).

Проблема зниження собівартості продукції спиртових заводів достатньо відома, шляхи її реалізації апробовані та впроваджені в багатьох країнах.

Найбільш відомий та очевидний шлях створення безвідходного виробництва, в першу чергу шляхом переробки спиртової барди в збагачені концентровані або сухі кормопродукти.

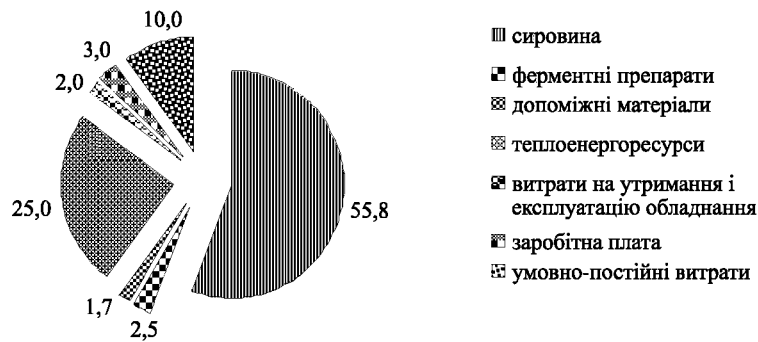


Рис. Структура витрат у собівартості спирту

Щорічно на спиртових заводах виробляють біля 3 млрд л. рідких відходів, яких неможливо повністю реалізувати в натуральному вигляді, що веде до втрати кормо продуктів та забрудненню навколишнього середовища.

Досвід показує, що переробка барди у сирі кормопродукти забезпечує безвідходність виробництва і дозволяє частково (до 30 %) компенсувати витрати на сировину. Наприклад, в США більш 95 % зернової барди переробляють на сухий корм, ціна якого перевищує вартість зерна на 30 – 50 %.

Суха барда — екологічно чистий білково-вуглеводний кормопродукт. За рекомендацією спеціалістів, її добре використовувати для виробництва дієтичних продуктів.

На вітчизняних спиртових заводах організовано декілька цехів по сушці барди. Її кормова цінність не поступається зарубіжним аналогам, але ціна її сьогодні нижча вартості зерна. Такими є на сьогодні умови ринку.

Ситуація у спиртовій галузі є такою, що в найближчій перспективі потрібна буде значна реконструкція підприємств. Але інвестування буде ускладнене через низьку рентабельність заводів. Ситуація на спиртовому ринку вказує на те, що при існуючій технології український спирт не зможе скласти конкуренцію за кордоном.

Весь світовий досвід розвитку індустрії показує необхідність створення комплексної безвідходної технології виробництва спирту — це єдине рішення як екологічної, так і економічної проблем.

Існуюча технологія виробництва спирту, може забезпечити зниження витрат по деякими статтями, але ціна досягнення цих результатів перевищує отриманий ефект і не вирішує питань створення комплексної технології переробки зерна, при якій спирт стає одним (не самим дорогим) серед складових продуктового ряду. За зарубіжним результатом, іншим, більш ефективним варіантом є створення безвідходної комплексної технології, яка комбінує суміжні по виду перероблюваної сировини виробництва, тобто технологій, ціль яких — глибока переробка зерна із частковим виділенням з нього крохмалю та білкових продуктів, а потім наступне отримання спирту та кормо продуктів.

Зерно за хімічним складом є багатокомпонентним, до його складу входить крохмаль різної якості, білки (клейковина), жири, клітчатка. Кожен із названих компонентів можна використати по призначенню для виробництва різних харчових та кормових продуктів.

Комплексна переробка зерна скорочує питомі сировинні та експлуатаційні витрати, знижує собівартість отриманих продуктів і тим самим підвищує конкурентоздатність на ринку, забезпечує стабільність виробництва.

При отриманні спирту із зерна практично використовується тільки його крохмалиста частина. При цьому розмір крохмальних зерен (крохмаль А-20-50 мкм), який є головним критерієм якості крохмалю як готового продукту, при отриманні спирту не принципово.

Виділення 20 – 30 % найбільш якісного крохмалю А набагато знижує його собівартість і витрати на сировину для спиртового виробництва, збільшує його ефективність. Таким способом може бути використаний при переробці кукурудзи, пшениці, жита на спирт.

Висновки

1. Формування собівартості продукції спиртового виробництва в сучасних умовах, пов'язано з визначенням та впровадженням пріоритетних напрямів інноваційного розвитку спиртової галузі до 2015 року з урахуванням економічних можливостей спиртової галузі та джерел покриття потрібних для цього витрат.
2. Зниження собівартості продукції можливо досягти за рахунок розроблення і впровадження нових ресурсо- та енергозберігаючих технологій, комплексного перероблення зернової сировини з використанням її корисних компонентів для одержання цільових товарних продуктів.

Література

1. *Положення* (стандарт) бухгалтерського обліку 16 «Витрати». Затверджено Наказом Міністерства фінансів України 31.12.99 N 318. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 19 січня 2000 р. за N 27/4248. <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/z0027-00>. Редакція від 10.01.2012.
2. *Бутнік-Сіверський О.Б., Шматкова Г.К.* Методичні рекомендації з планування, обліку і калькулювання собівартості спирту етилового ректифікованого та біоетанолу / Бутнік-Сіверський О.Б., Шматкова Г.К. — Міністерство аграрної політики України. — 2007. — 156 с.
3. *Рибалко О.М.* Шляхи вдосконалення собівартості та тенденції зміни структури накладних витрат для прийняття управлінських рішень / Рибалко О.М. // *Держава та регіони* серія: Економіка та підприємництво. — 2008. — № 4. — с. 293 – 298.
4. *Шиян П.Л.* Інноваційні технології спиртової промисловості: Теорія і практика: [Монографія] / Шиян П.Л., Сосницький В.В., Олійнічук С.Т. — К.: Видавничий дім «Асканія», 2009. — 424 с.
5. *Череп А.В.* Шляхи і напрямки зниження собівартості продукції / Череп А.В. // *Вісник технологічного університету «Поділля»*, 2004. — №6 — С. 178 – 181.
6. *Калинина О.А., Леденев В.П.* Комплексная переработка зерна — эффективный путь повышения рентабельности спиртового производства / Калинина О.А., Леденев В.П. *Научно-технический прогресс в спиртовой и ликероводочной промышленности*. — М.: Пищевая промышленность, 2001. — С. 53 – 64.

**ФОРМИРОВАНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ
СПИРТОВОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ
ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ**

Г.К. Шматкова, Н.Ю. Губенко

Национальный университет пищевых технологий

В статье рассмотрено влияние технико-технологических факторов на формирование себестоимости продукции спиртового производства в условиях инновационного развития.

Ключевые слова: *формирование, себестоимость продукции, инновационное развитие, спиртовое производство, энерго- и ресурсосберегающие технологии, комплексное использование сырья.*

УДК 338.512

THE PROBLEMS OF REGULATORY POLICY IN THE SECTOR OF FOOD PRODUCTION

T. Berezianko

National University of Food Technologies

Key words: Corporate sector Regulation and Legislation Economic policy Food Industry	ABSTRACT The article considers problems and basic influence of the corporate sector of food industry. In shows the results of the legislative activity of the Verkhovna Rada of Ukraine session 5 and 6 in the regulation of the corporate sector.
Article histore: Received 22.12.2012 Received in revised form 16.01.2013 Accepted 20.01.2013	
Corresponding author: E-mail: npnuht@ukr.net	

ПРОБЛЕМИ РЕГУЛЯТОРНОЇ ПОЛІТИКИ В СЕКТОРІ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Т.В. Березянко

Інститут післядипломної освіти

Національного університету харчових технологій

У статті розглянуто проблеми та основні тактики впливу корпоративного сектору у харчовій промисловості. Наведено результати законотворчої діяльності Верховної Ради України за 5 та 6 сесії у площині регулювання діяльності корпоративного сектору.

Ключові слова: корпоративний сектор, регулювання, законотворчість, економічна політика, харчова промисловість

Реформа дозвільної системи розпочалася у 2001 – 2002 рр. за калькою консалтингових агенцій Світового Банку та ЄС. За цей час досягнуто істотне зменшення кількості дозволів, нормалізовано перелік дозвільних документів. Хоча дослідження ІФС засвідчило, що цей напрямок реформ має успішні результати, підприємці все ще вважають дозволів суттєвим бар'єром для ведення бізнесу в Україні.

Про негативну оцінку національного ділового середовища наголошують безліч західних: Е. Тоффлер [10], Р. Каплан, Д. Нортон [7] — та національних експертів-аналітиків: Круш В.В. [5], Є.Р. Кібенко [4], Іоргачева М.І. [3], Мостенська Т.Л. [6], Саблук П.Т. [9].

За даними дослідження ІФС, охоплення підприємств дозволами та кількість таких дозволів залишалися на тому ж рівні, що двома роками раніше. У 2010 році, як і раніше, кожне друге підприємство проходило дозвільні процедури, отримуючи в середньому по чотири-п'ять дозволів. Дозвільну систему у сфері господарської діяльності регулюють більше 200 нормативно-правових актів, без урахування актів органів місцевого самоврядування. У 2008 році отримання одним підприємством усіх дозвільних документів

коштувало йому в середньому 6 900 грн. та тривало 54 календарні дні. Для приватних підприємців ці показники становили в середньому 2 500 грн. та 44 календарні дні.

На наш погляд, етап формування контролю над системою національного законодавства об'єктивно обумовлений не тільки характером розвитку корпоративного сектора, а і обраною системою ринкової регуляції, що потребує дослідження.

Україна розпочала реформу системи державного контролю у 2007 році, коли був прийнятий Закон «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» (далі — Закон про державний контроль). Для порівняння цей процес започатковано у країнах пострадянського простору значно раніше: Латвія та Хорватія — 1999 р.; Вірменія — 2000 р.; Росія — 2001 р.; Румунія — 2003 р.; Польща — 2004 р.

Першим зрушенням у впровадженні реформи стало узгодження нормативно-правових актів системи з вимогами та положеннями Закону про державний контроль. Станом на 1 серпня 2009 року були затверджені такі документи:

- два Укази Президента України, якими схвалено концепцію вдосконалення державного регулювання господарської діяльності та звернуто увагу органів влади на необхідність виконання вимог Закону про державний контроль;
- тридцять вісім Постанов Кабінету Міністрів України, якими суб'єкти господарювання розподілені на групи (згідно ризику, який вони можуть становити для суспільства та навколишнього середовища), а для кожної групи встановлена окрема періодичність перевірок;
- дві Постанови Кабінету Міністрів України, що затверджують порядок відбору зразків продукції та порядок пов'язаного з цим відшкодування витрат;
- сімнадцять нормативно-правових актів, які змінюють вже чинні або затверджують нові порядки здійснення перевірок певними органами контролю;
- шість нормативно-правових актів, якими визначені переліки питань («чек-листи») для здійснення перевірок.

Проте, чинна система контролю не є ризик-орієнтованою, а плануванню перевірок бракує специфічних критеріїв. Результати дослідження ІФС свідчать про те, що у 2008 – 2012 рр. охоплення підприємств перевірками скоротилося з 95 % до 75 % порівняно з 2006 та 2003 роками. Водночас, охоплення перевірками приватних підприємців у 2008-2010 рр. становило 72 %, що майже не відрізняється від показника для підприємств. Але, зважаючи на те, що діяльність приватних підприємців зазвичай не становить високого ризику для суспільства, навколишнього середовища чи здоров'я населення — це надто високий рівень.

Протягом принаймні п'яти років органи Державної податкової служби розробляють та запроваджують ризик-орієнтовану систему для своїх планових перевірок. Та на жаль, ця робота не вплинула на масштаби перевірок, здійснюваних службою, які майже не змінилися. Головною причиною такої незмінності є те, що планові інспекції податкової служби — це лише невелика частина усіх її перевірок, а решта потрапляють до інших категорій позапланового контролю.

Ситуація з податковими перевірками у фізичних осіб складніша, ніж у юридичних: протягом 2008 – 2012 рр. податкові перевірки відбулися у 56 % приватних підприємців та на 50 % підприємств.

Серед приватних підприємців третина (33 %) була перевірена органами пожежного нагляду. Це менше, ніж показник для підприємств (47 %), але з огляду на те, що приватні підприємці наймають менше працівників, мають значно менші приміщення, а їхня господарська діяльність здебільшого становить менший ризик для суспільства та навколишнього середовища, кожен третій перевірений — це все ще дуже багато.

Результати дослідження ІФС показали, що прямі витрати підприємств лише на проведення перевірок є величезними. Так, у середньому кожне перевірене підприємство у середньому за період 2008 – 2012 років втратило близько 2 200 грн. на сплату штрафів і неофіційних платежів. Протягом року кожне перевірене підприємство в середньому витратило 1 200 грн. на оплату праці працівників, які залучалися до інспекцій (і, відповідно, відволікалися від своєї основної роботи).

Таким чином, через перевірки, у 2008-2010 рр. кожне із 75 % перевірених підприємств у середньому зазнало втрат на суму 3 400 грн. І це тільки пряма вартість, а саме — потенційна втрата прибутку через зупинку чи відволікання від діяльності. Кожний із перевірених приватних підприємств у середньому витратив близько 450 грн. на штрафи та неофіційні платежі. Відволікання працівників та самого приватного підприємця на перевірки коштувало такому підприємцю в середньому 1 300 грн. Це означає, що загальні витрати кожного перевіреного приватного підприємця (серед 72 % охоплених перевірками приватних підприємств) становили в середньому 1 750 грн. загальної суми прямих витрат усіх перевірених у 2008 році підприємств та приватних підприємців на перевірки, було б достатньо, щоб оплатити річну зарплату 82 тис. працівникам.

Деякі трансформаційні країни можуть слугувати певним прикладом з реформування системи контролю та нагляду. Наприклад, цікавим є досвід Латвії.

Державна інспекція праці Латвії перевіряє та наглядає за діяльністю 121 095 організацій, де працюють 955 818 осіб. Державна інспекція виконує свої функції силами лише 95 інспекторів. Для планування цільових перевірок на місцях була розроблена система рейтингів. Інспекція відслідковує новостворені підприємства та оцінює їх відповідно до визначених критеріїв ризику, вносить дані до системи рейтингів та визначає, чи потрібно призначити цільову перевірку. Рейтингова система базується на оцінці, яку повинні провести інспектори під час перших відвідин підприємства. Підприємства отримують оцінки від 100 (мінімум) до 600 балів (максимум) за сімома критеріями.

1. *Безпека праці* — інспектор оцінює безпеку праці та будь-які потенційні ризики на робочому місці.

2. *Небезпека* — інспектор оцінює ризики, що можуть виникати під час роботи з небезпечними матеріалами, такими як пкідливі хімічні речовини, а також електробезпеку. Основна увага приділяється тому, наскільки безпечно працювати в цій організації.

3. *Ризик для здоров'я* — інспектор оцінює, чи можуть умови праці завдати шкоди здоров'ю у тривалій перспективі та викликати професійні захворювання.

4. *Загроза здоров'ю* — інспектор оцінює, чи існує загроза здоров'ю в той момент, коли працюють робітники. Інспектор звертає увагу на ситуації, коли робітники працюють з хімікатами за відсутності належної вентиляції або без засобів індивідуального захисту, що може зашкодити їхньому здоров'ю.

5. *Добробут* — інспектор оцінює соціальні чинники, зокрема соціальне забезпечення (медичне страхування і т. ін.), зони відпочинку тощо.

6. *Керівництво* — інспектор оцінює, організацію трудових відносин. Увага приділяється дотриманню обов'язкових вимог трудового законодавства, у тому числі укладенню трудових договорів, контролю обліку робочого часу тощо.

7. *Безпека для суспільства* — інспектор оцінює потенційний ризик та вплив на суспільство в цілому.

Якщо підприємство отримує високий рейтинг (тобто ризики, пов'язані з його діяльністю є високими), воно потрапляє до переліку тих, кого перевірятимуть протягом року. Для компаній із середнім рейтингом перевірки здійснюються раз на два роки. Для підприємств із низьким ризиком застосовуються альтернативні методи моніторингу.

У більшості країн світу держава регулює лише питання, пов'язані з безпечністю товару для споживача та інформацію на етикетках, що дозволяє попередити обман з боку виробника чи продавця. Держава не займається регулюванням питань, пов'язаних із так званою «якістю» товарів чи послуг. У міжнародній практиці стандарти — це технологічні документи, що надають виробнику інформацію про методи виробництва, які він може обирати на свій розсуд. Однак дотримання стандартів безпосередньо не пов'язане з безпечністю виготовлених товарів. Стандарти добровільні за визначенням, і виробник сам вирішує, дотримуватиметься він їх чи ні. Більшість міжнародних стандартів (ISO, CEN, CENELEC та інші) існують для того, аби сприяти створенню між виробниками різних країн міжнародних торговельних зв'язків, та гарантувати сумісність продукції та її відповідність визначеним умовам. Певні стандарти визначають характеристики та безпечність кінцевого продукту. Однак ці стандарти жодним чином не є обов'язковими. Вони є лише одним зі способів дотримання чинних вимог безпеки окремої країни.

ЕКОНОМІКА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

В Україні стандарти не є добровільними, навпаки, вони містять обов'язкову до виконання деталізовану технічну інформацію про процеси виробництва, наприклад рецептури харчових продуктів, специфікації матеріалів, що використовуються для виробництва промислових та споживчих товарів тощо. Вітчизняним виробникам доводиться дотримувати цих стандартів, і вони не можуть вільно обирати методи виробництва продукції.

За висновком ІФС Україна не спроможна дотримувати власної поставленої мети щодо реформування системи технічного регулювання. Прикладом цього слугує надзвичайно низький ступінь виконання «Концепції розвитку технічного регулювання та споживчої політики у 2006 – 2010 роках».

Таблиця 1. Ступінь виконання «Концепції розвитку технічного регулювання та споживчої політики у 2006 – 2010 роках»

Зміст заходу	Термін виконання	Рівень виконання
Розробити законопроект про державний ринковий нагляд за безпекою товарів, робіт і послуг	IV квартал 2006 року	Урядом чи органами виконавчої влади проекту не підготовлено. Проект Закону про ринковий нагляд (реєстраційний № 1365) поданий Президентом України до Верховної Ради України 17 січня 2008 року. Верховна Рада України досі цей проект не розглянула.
Розробити, прийняти і впровадити технічні регламенти, з урахуванням директив ЄС	У 2007 році впровадити три технічні регламенти, у 2008 році — вісім, у 2009 році — чотири, та у 2010 році — п'ять технічних регламентів	Жодного технічного регламенту не впроваджено (багато технічних регламентів прийняті, однак станом на січень 2009 року жоден із них не діяв).
Переглянути державні та галузеві стандарти колишнього СРСР	2006 – 2010 роки	У 2006 році в Україні були прийняті 628 нових стандартів, у 2007 році — 935, у 2008 році — 1052, але було заплановано приймати по 1,5 тис. стандартів щороку.
Розробляти та приймати щороку по 1,5 тис. стандартів		
Скоротити перелік продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації	2006 – 2010 роки	З 2006 року проведене лише символічне скорочення — зі списку (який містить близько 400 позицій) виключені 39 та додані три позиції
Запровадити процедуру декларування відповідності продукції з низьким ступенем ризику для життя і здоров'я споживачів вимогам, установленим законодавством	2006 р.	Частково впроваджена. На травень 2007 року для 32 видів товарів дозволено декларування відповідності товару здійснювати самостійно. Разом із тим, 400 видів товарів підлягають обов'язковій сертифікації. Але при цьому декларування відповідності потребує реєстрації декларації у Держспоживстандарті, що суперечить міжнародній практиці процедури декларування відповідності.
Розмежувати функції сертифікації й державного нагляду та утворити органи державного ринкового нагляду на базі підрозділів державного нагляду за додержанням стандартів, норм і правил, державного метрологічного нагляду і територіальних органів у справах захисту прав споживачів	2008 — 2010 роки	Розмежування не було розпочато

ЕКОНОМІКА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

Через бюрократичні процедури та низьку конкуренцію на ринку послуг з оцінки відповідності підприємства витрачають багато часу на очікування видачі сертифікатів, адже лише органи сертифікації системи УкрСЕПРО мають право сертифікувати товари, які підлягають обов'язковій сертифікації (детальніше — у підрозділі про інституціональну структуру системи технічного регулювання). Як наслідок, середня пряма вартість всіх процедур, пов'язаних зі сертифікацією, перевищила 9 тис. грн. на одне підприємство. У промисловості такі витрати підприємств досягають 14 тис. грн.

Вищенаведене призводить до висновку, що інституціональна структура системи технічного регулювання призводить до конфлікту інтересів і потребує реформування.

Все вищенаведене характерне для сектору виробництва харчової продукції. Зокрема, як показало дослідження ІФС, відсутність раціональної системи планування та проведення перевірок підприємств харчової промисловості призводить до неочікуваного результату: не тільки органи СЕС, але й органи пожежного нагляду та податкової служби тотально перевіряють харчових виробників.

Проведений аналіз свідчить про те, що основними факторами, які спричинили значне охоплення, частоту та неефективність перевірок у харчовій промисловості України, є наступні:

1. Контролюючі органи не використовують ризик-орієнтований підхід до призначення та планування перевірок;

2. Законодавство не містить положень, які дозволяли б створити ґрунтовні правові засади для здійснення заходів контролю;

3. Критерії оцінки роботи контролюючих органів протягом тривалого часу базувалися на кількості.

Підхід ЄС до контролю безпеки харчових продуктів базується на оцінці ризиків і передбачає переважно загальне «горизонтальне» законодавство, що має справу зі спільними аспектами регулювання різної харчової продукції, такими як харчові добавки, маркування та гігієна. А «вертикальне» законодавство стосується лише конкретних продуктів, таких як молоко, м'ясо та продукція птахівництва. За такого підходу галузь регулюється та запроваджуються вимоги лише тоді, коли необхідно гарантувати безпеку, що зменшує видатки та полегшує регуляторний режим для підприємств. Аналіз регуляторного впливу, тобто оцінка видатків та вигод від нових запропонованих нормативних документів, дає змогу запроваджувати політику та контроль безпеки продуктів харчування та сільськогосподарської діяльності. Такий підхід вигідний трьом ключовим сторонам-учасникам процесу: споживачам, приватному сектору та державі.

Некоректна корпоративна поведінка стає одним із вагомих умов гальмування процесу інвестування: на протязі тривалого часу міжнародні аналітичні організації наголошують на високому рівні корумпованості національного бізнес-середовища.

Таблиця 2. Рівень антикоректності інституціональної складової ділового середовища, % [2]

Показник	Україна	Росія	Білорусь	Казахстан
Доступ до суспільних послуг	10,3	11,7	9,6	10,7
Ліцензії	21,3	20,4	30,4	23,2
Податки	25,8	18,5	28,2	20,3
Державні контракти	10,4	11,3	7,3	5,3
Митниця	12,2	8,8	7,1	14,4
Судова система	6,8	11,1	3,6	12,7
Санітарні та пожежні інспекції	9,7	11,6	13,6	9,5
Вплив на законотворчий процес	2,2	2,8	0,2	1,3
Інше	1,1	3,7	0,0	2,8
Усього	100,0	100,0	100,0	100,0

Рівень досконалості корпоративного управління, наявність належної корпоративної культури визнається в світі головним чинником ринкового розвитку країни, відповідно до

ЕКОНОМІКА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

якого розробляються рекомендації щодо торгівельних стосунків. Налагодження процесів етичної ділової поведінки набуває значущості саме з огляду на це (рис. 1).

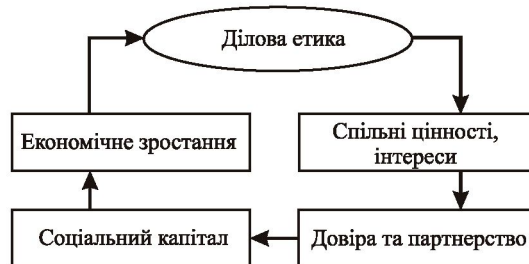


Рис. 1. Вплив відповідального підприємства

Відповідальне підприємство використовує моделі справедливої ділової етики не тільки для покращення власного іміджу, а і з огляду на позитивні економічні наслідки.

Відповідальне ведення бізнесу у розвинених країнах понад 10 років розглядається як форма інвестування у розвиток країни так само як і безпосереднє інвестування у підприємство. Наприклад, компанія Komatsu розглядає внесок у добробут суспільства як корпоративне громадянство. Тому в розвинених країнах змінено ставлення до іміджу, який розглядається не як частина просування кампанії по просуванню продукції та підтримці стабільного товарообігу, а як найбільш ефективний засіб формування соціального капіталу.

Тому стала вживаю форма «соціальний капітал — це довіра, яка ґрунтується на реальних справах» [13]. Безліч західних експертів та науковців наголошують, що соціальний капітал в розвиненому діловому середовищі вже давно став основою успішного функціонування ринку. Означений зв'язок в економічному сенсі реалізовано через підтримку рішень менеджменту та збільшення рентабельності. Проте довіру не слід ототожнювати із безвідповідальною поведінкою.

Відповідальне підприємство створює умови і для розвитку професійного та справедливого державного управління. Взаємодія обох сторін на базі довіри та безконфліктності сприяє укріпленню партнерських відносин та забезпечує можливість для подальшого розвитку у триграмі «суспільство-державо-корпоративний сектор».

Відповідальна ділова поведінка розглядається як головна складова забезпечення стабілізації розвитку суспільства [1, 12]. У теоретичному сенсі відповідальна поведінка підприємства — це ефективне та добропорядне управління, що ґрунтується на базі дотримання законодавства, норм етики, соціальної та суспільної відповідальності. В сучасних викладеннях навчального курсу менеджменту (МБА) відповідальна ділова поведінка є невід'ємною складовою ефективного управління. Запропонований далі підхід до відповідальної ділової поведінки у комплексі із рекомендаціями щодо розробки та впровадження Програми та Кодексу ділової етики покликаний забезпечити стимулювати продуктивне мислення власників та менеджерів, вирішення проблем корпоративної суспільної та соціальної відповідальності, вдосконалення корпоративного управління на підприємстві та державного управління, використання світових стандартів управління у сучасній національній практиці господарювання.

Протягом останніх двох десятиліть у світі було розроблено глобальні стандарти відповідальної ділової поведінки, які розподіляються на чотири групи (рис. 2):

- стандарт залучення зацікавлених сторін AA1000S;
- загальні стандарти: SA8000, Принципи Круглого столу у Кодексі; Принципи Декларації щодо взаємної довіри [11] та Керівництво щодо укладення Кодексу ділової поведінки та інш.;
- стандарти управління SA8000, CERES, FSGO та інш.;
- стандарти звітності GRI.

ЕКОНОМІКА ТА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

Зазначені стандарти слугують засобом вимірювання результативності від впровадження відповідальної ділової поведінки та впровадження Програми ділової етики на підприємстві.



Рис. 2. Глобальні стандарти глобальної ділової поведінки

В результаті аналізу діючих глобальних стандартів та звітності встановлено, що головна увага концентрується навколо регулювання ділової поведінки (85 %), контролю за наслідками діяльності (85 %), екології (65 %) та правах людини на підприємстві (65 %).

Висновки

Відповідальне підприємство робить свій внесок у соціальний капітал суспільства і таким чином забезпечує партнерські стосунки з державою, громадою, іншими підприємствами у цілях розвитку ринкової структури.

З огляду на це, відповідальну поведінку доцільно розглядати як стратегію, яка дозволяє вдосконалювати ринкову діяльність, отримувати прибуток та сприяти зростанню добробуту суспільства в цілому.

Література

1. *Ахметова Г.Р.* Современное состояние японской системы корпоративного управления // Акционерное общество: вопросы корпоративного управления, 2010, № 4 — С. 30 – 38.
2. Ведення бізнесу в Україні — Електронний ресурс — Режим доступу: <http://russian.doingbusiness.org/data/exploreeconomies/ukraine/#protecting-investors>
3. *Юргачева М.І.* Кодекси корпоративного управління — напрямок розвитку корпоративних відносин у країні // Вісник соціально-економічних досліджень, № 41. — Електронний ресурс — Режим доступу: [http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vsed/2011_41_2/41\(2\)/193-201.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vsed/2011_41_2/41(2)/193-201.pdf)
4. *Кібенко Є.Р.* Глобальна реформа корпоративного права ЄС — Електронний ресурс — Режим доступу: <http://www.lawyer.org.ua/?w=r&i=14&d=486>
5. *Круш В.В.* Організаційно-правові аспекти діяльності акціонерних товариств в Україні // В. В. Круш // Економічний простір. — 2008. — № 13. — С. 283 – 289.
6. *Мостенська Т.Л.* Основні причини виникнення конфліктів в організаціях та шляхи їх подолання / Теоретичні та прикладні питання економіки, 2010, Вип.21 — С. 181 – 188.
7. *Норт Д.* Институты, институциональные изменения и функционирование экономики — Електронний ресурс — Режим доступу: <http://financpro.ru/economy/7564-d.-nort.-instituty-institucionalnye-izmeneniya-i.html>
8. *Осецький В., Марченко В.* Концентрація в галузях харчової промисловості України та можливості її зміни в результаті світових процесів консолідації/Вісник Київського національного університету ім.Т.Г.Шевченко. Економіка., 2008, № 99 – 100 — С. 85 – 89.

9. *Саблук П.Т.* Рекомендації з удосконалення економічних відносин у мережі Української академії аграрних наук / Ситник В.П., Саблук П.Т., Шпичак О.М.. — К.: ІАЕ УААН, 2002. — 67 с.
10. *Тоффлер Э., Тоффлер Х.* Революционное богатство/ Элвин Тоффлер, Хейди Тоффлер: — М.: АСТ: АСТ МОСКВА: ПРОФИЗДАТ, 2008. — 569 с.
11. *A Code of Ethics on International Business for Christians, Muslims, and Jews*, 2003 — p. 330
Електронний ресурс Режим доступу: http://astro.ocis.temple.edu/~dialogue/Codes/emj_codes.htm
12. *Komatsu Code of Worldwide Business Conduct* — Електронний ресурс — Режим доступу: <http://www1.ifc.org/wps/wcm/connect/858500804aeb71adbffcbfb94e6f4d75>
13. *Stephen S. Cohen and Gary Fields*, «Social Capital and Capital Gains in Silicon Valley», *California Management Review* 41 (Winter 1999): p.108 – 130.

ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛЯТОРНОЙ ПОЛИТИКИ В СЕКТОРЕ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Т.В. Березянюк

Институт последипломного образования

Национального университета пищевых технологий

В статье рассматриваются проблемы и основные манипулятивные тактики воздействия корпоративного сектора, сохранения контроля над прибыльностью и властью. Приведены результаты анализа законотворческой деятельности Верховного Совета Украины за 5 и 6 сессию в области регулирования деятельности корпоративного сектора.

Ключевые слова: *корпоративный сектор, регулирование, законотворчество, экономическая политика*

CAPITAL CONCENTRATION AND CENTRALIZATION AS A FACTOR OF ECONOMIC GROWTH

T. Nikitina

National University of Food Technologies

Key words:

Concentration and centralization of capital
Economic growth
Transnational corporation

Article history:

Received 15.12.2012
Received in revised form 20.12.2012
Accepted 16.01.2013

Corresponding author:

E-mail:
npnuht@ukr.net

ABSTRACT

The article investigates the concentration and centralization of capital as a factor of economic growth. The basic factors of economic growth were considered as well. The role of modern forms of concentration and centralization of capital, such as transnational corporations, multinational strategic alliances, multinational banks and financial-industrial groups in economic growth, was investigated. The influence of multinational corporations on technological progress as one of the factors of economic growth was studied. It has been proven, that under conditions of the global transformation of the world economy, transnational capital, which creates integrated communications of international cooperation and has a powerful influence on the key factors of economic growth, acts as a powerful instrument to accelerate economic development. The greatest effect of growth is a result of influence of the transnational capital on all the factors of economic growth (capital, technological progress, human resources, environment, etc.) simultaneously. However, the transnational capital can exert positive as well as negative influence on economic growth.

КОНЦЕНТРАЦІЯ ТА ЦЕНТРАЛІЗАЦІЯ КАПІТАЛУ ЯК ФАКТОР ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ

Т.А. Нікітіна

Національний університет харчових технологій

У статті досліджено концентрацію і централізацію капіталу як фактор що впливає на економічне зростання. Розглянуті основні фактори економічного зростання. Виявлено роль сучасних форм концентрації та централізації капіталу, таких як транснаціональні корпорації, транснаціональні стратегічні альянси, транснаціональні банки та фінансово-промислові групи у економічному зростанні.

Ключові слова: концентрація та централізація капіталу, економічне зростання, транснаціональна корпорація.

В умовах глобальної трансформації світової економіки, транснаціональний капітал як провідна форма концентрації та централізації капіталу, формує інтегровані зв'язки міжнародного співробітництва, здійснює потужний вплив на основні фактори економічного зростання, виступає як сильний важіль прискорення економічного розвитку. Але, транснаціональні корпорації можуть створювати не тільки позитивний але і негативний вплив на економічне зростання країн. З огляду на це, актуальним є дослідження впливу концентрації та централізації капіталу, зокрема їх провідних форм, на економічне зростання країн.

Дослідженню процесів концентрації та централізації капіталу присвячені праці таких класиків економічної науки як А.Сміт, Д.Рікардо, Сімон де Сімонді, Дж. С. Мілль, К.Маркс, Дж.Б.Кларк, І.Фішер, К. Бьом-Баверк, Д. Гобсон, Дж. М. Кейнс та ін.

Теоретичні аспекти дослідження концентрації та централізації капіталу висвітлені в працях таких сучасних російських науковців як Владимирова І., Іванова Ю., Мільнер Б., та ін. Певним питанням концентрації та централізації капіталу присвячені роботи сучасних українських вчених: Астаповича А.З., Гейца В., Костицького В.В., Костусева О., Кизима Н.А., Степанова В., Уткина Є.А. та ін. Проблеми економічного зростання розглядалися ще в працях А.Сміта, Дж. Кейнса і набули подальшого дослідження такими сучасними вченими як Є.Домар, Р.Солоу, Г.Менк'ю, А.Філіпенко, О.Рогач та ін.

Метою статті є дослідження ролі сучасних форм концентрації та централізації капіталу таких як транснаціональні корпорації, транснаціональні стратегічні альянси, транснаціональні банки та фінансово-промислові групи у економічному зростанні. А також, виявлення впливу транснаціональних корпорацій на технологічний прогрес, як один з факторів економічного зростання країни.

Категорія «економічне зростання» у науковій літературі визначається як стійке збільшення національного виробництва, як процес взаємодії економічних, соціальних, природних (екологічних) та політичних факторів.

Серед основних факторів економічного зростання виділяють працю, землю та капітал. Ці фактори в свою чергу модифікуються у людський капітал, природні ресурси, технологічні знання, науково технічний прогрес [1, с. 515 – 516], а також ефективне розміщення ресурсів, економію на масштабі, комплекс інституціональних та ментальних факторів [2, с. 67]. Але, в різних країнах складові економічного зростання відрізняються, в залежності від якості людського капіталу, від продуктивності землі, від рівня науково-технічного розвитку та ін.

Отже, економічне зростання є функцією від певної комбінації одночасно діючих факторів. Визначальну роль у збільшенні темпів економічного зростання відіграє науково-технічний прогрес. У відповідності до цього зростає значення освіти, науки, технологій. Так, у середньому, у системі факторів економічного зростання 70 % приросту валового внутрішнього продукту припадає на чинники продуктивного зростання, пов'язані з освітою, наукою, розвитком технологій та інше [3, с. 19]. Також, у доданій вартості продукції промисловості зростає частка високотехнологічних товарів.

До основних факторів стійкого прискореного економічного зростання також відносять швидкі темпи нагромадження капіталу та структурні зрушення економіки (технологічна модернізація, підвищення ролі промисловості та ін.). В основі швидкого та стійкого економічного зростання, підвищення рівня життя, зростання продуктивності праці та вдалої інтеграції в міжнародну економіку лежить нагромадження капіталу та концентрація і централізація капіталу у взаємозв'язку та взаємовпливі з технологічним процесом і структурними змінами.

Досліджуючи концентрацію та централізацію капіталу як фактор економічного зростання, необхідно виявити сутність цих категорій. Концентрація та централізація капіталу є взаємопов'язаними, але не тотожними поняттями. Принципова відмінність між концентрацією та централізацією капіталу полягає у джерелі збільшення капіталу. Так, при концентрації капіталу, джерелом збільшення капіталу є додана вартість, а при централізації капіталу — джерелом виступають вже існуючі капітали. Концентрація капіталу це процес зосередження, нарощування, зростання капіталу за рахунок капіталізації доходів, а централізація капіталу це процес збільшення розмірів капіталу за рахунок примусового або добровільного злиття, поглинання та об'єднання раніше самостійних капіталів.

Структурні зміни в сучасній світовій економіці сприяють подальшому розвитку та виникненню нових форм концентрації та централізації капіталу. Концентрація капіталу на національному рівні поступово переростає у міжнародний, наднаціональний рівень. Національні компанії перетворюються у транснаціональні. Серед провідних форм концентрації та централізації капіталу на національному та міжнародному рівнях

виділяють транснаціональні корпорації (ТНК), транснаціональні стратегічні альянси (ТСА), транснаціональні банки (ТНБ), фінансово-промислові групи (ФПГ).

Транснаціональні корпорації це міжнародні фірми-монополісти що створені за допомогою національного капіталу і мають національний контроль за діяльністю корпорації, міжнародна сфера діяльності яких має наддержавний, наднаціональний характер. Спостерігається подальше зростання зовнішньоекономічної діяльності в якій ТНК виступають в ролі торговців, інвесторів, розповсюджувачів сучасних технологій, стимуляторів міжнародної трудової міграції, а також сприяють розширенню та поглибленню виробничих зв'язків між підприємствами різних країн. Завдяки міжнародній міграції довгострокового капіталу, прискорився процес взаємопроникнення фінансового капіталу, що посилало могутність ТНК. Формуючи інтегровані зв'язки міжнародного співробітництва і володіючи потужним впливом на основні фактори економічного зростання, транснаціональні корпорації як провідна форма концентрації та централізації капіталу, виступають як потужний важіль прискорення економічного розвитку.

Характерною особливістю ТНК є інвестування капіталу за кордоном а не просто експорт товару, і це інвестування капіталу проходить в комплексі з використанням закордонної робочої сили в межах міжнародного виробництва. Інвестиції сприяють технологічному прогресу, розвитку інституціональних структур, розширенню виробничих потужностей, продукують збільшення доходів, сприяють отриманню нових знань та інше. Важливе місце займають інвестиції в циклічному та у довгострокових аспектах економічного розвитку через те, що рішення про інвестиції залежать від рівня та стабільності економічної діяльності.

За твердженням ЮНКТАД [4, с. 64], саме інвестиції, серед багатьох факторів, у великій мірі впливають на економічне зростання. Підтвердженням потужного впливу темпу зростання валових інвестицій в основний капітал на валовий внутрішній продукт стало дослідження ЮНКТАД серед розвинених країн та країн що розвиваються. Було проведено розрахунок середніх річних темпів приросту валового внутрішнього продукту та валових інвестицій в основний капітал в окремих країнах у 1960 – 2000 роках [4, с. 64]. На основі дослідження були зроблені висновки про те, що економічне зростання не може підтримуватися без достатнього рівня інвестицій, який, в свою чергу, забезпечує розвиток зв'язків між різними сферами та секторами економіки. В дослідженні визначено тісний зв'язок між ростом інвестицій та зростанням продуктивності праці. Отже, концентрація та централізація капіталу є потужним фактором економічного зростання, оскільки науково-технічний прогрес та впровадження його результатів неможливо здійснити без значного нагромадження капіталу.

Таким чином, спрямування великої частини валового продукту країни на інвестування сприяє більш високому рівню економічного зростання. Власні внутрішні інвестиції для більшості країн є основним, але далеко не достатнім, фактором економічного зростання. Тому, залучення в країну іноземних інвестицій, що перевищують обсяги її власних заощаджень, виступає важливим додатковим джерелом капіталотворення. Саме транснаціональні корпорації беруть на себе роль найбільшого міжнародного інвестора.

Інвестуючи, ТНК не тільки фінансують розвиток національної економіки, а і передають новітні технології, досвід що до управління і маркетингу, навчають персонал та ін., надаючи, таким чином, певну ефективну комбінацію активів, що стимулює економічне зростання. Передача транснаціональними корпораціями новітніх технологій сприяє розвитку та нагромадженню людського капіталу у країні, що приймає, що в свою чергу, являє собою потужний фактор прискорення економічного зростання. Також, ТНК стимулюють ефективність використання місцевих факторів виробництва за рахунок перерозподілу наявних ресурсів із галузей їх неефективного використання у більш ефективні.

Однак, не завжди ТНК справляють прямий позитивний вплив на процес нагромадження. В залежності від стратегії, ТНК може реорганізувати придбану ними місцеву компанію скорочуючи зайнятість, не здійснюючи великих інвестицій, але за рахунок впровадження новітніх технологій, розширюючи експортне виробництво, здійснювати опосередкований позитивний ефект на нагромадження капіталу.

Досліджуючи вплив ТНК, як однієї з провідних форм концентрації та централізації капіталу, на економічне зростання, зупинимось на такому факторі як технологічний прогрес. Економічне зростання країни у великій мірі залежить від освоєння і впровадження нею новітніх технологій та виробництва науко- та техномісткої продукції. У глобальній економіці саме впровадження новітніх технологій розглядається як найбільш потужний фактор економічного зростання. Більшість країн світу досі виступають на світовому ринку науково-технічних знань лише як імпортери, причому 4/5 поставок технологій в ці держави здійснюють саме ТНК [5, с. 423]. ТНК можуть здійснювати як пряму передачу новітніх технологій місцевим компаніям, так і опосередкований вплив. Тому, транснаціональні корпорації розглядаються як могутнє джерело новітніх технологій. Внаслідок впливу науково-технічної діяльності ТНК, збільшується наукомісткий експорт країни, що приймає, що в свою чергу, сприяє її економічному зростанню.

Але, не зважаючи на загальний стимулюючий вплив іноземних інвестицій на економічне зростання, ТНК можуть здійснювати і гальмування науково-технічного розвитку країни за рахунок витіснення місцевих фірм з ринку, обмеження доступу національних фірм до новітніх розробок та ін. Новітні технології виробництва, організації праці та ін., що демонструють ТНК можуть бути недоступні країнам, що розвиваються та також країнам з трансформаційною економікою. І це пов'язано не лише з тим, що провідні ТНК не продають ліцензії на новітні технології, а і з тим, що їх не готове сприйняти економічне, технологічне, інституціональне, інфраструктурне середовище вище названих країн.

Висновки

В сучасних умовах глобальної економіки, транснаціональний капітал, формуючи інтегровані зв'язки міжнародного співробітництва і володіючи сильним впливом на основні фактори економічного зростання, виступає як потужний важіль прискорення економічного розвитку. Вплив ТНК на економічне зростання не можна розглядати як вплив на окремі складові економічного зростання. Найбільший ефект зростання проявляється як наслідок дії ТНК одночасно на всі фактори економічного зростання. Інвестуючи, ТНК не тільки фінансують розвиток національної економіки, а і передають новітні технології, досвід що до управління і маркетингу, навчають персонал та ін., надаючи, таким чином, певну ефективну комбінацію активів, що стимулює економічне зростання.

Разом з тим, ТНК можуть створювати не тільки позитивний але і негативний вплив на економічне зростання. Так, ТНК може здійснювати дезінвестиції капіталу, тобто пряме вирахування ресурсів із фонду нагромадження. Закриття філій, переміщення виробництва ТНК в інші країни призводять до дестабілізації процесу відтворення країни, що приймає. Збитки капіталоутворенню країн, що приймають, можуть бути завдані і в результаті прихованих механізмів переведення прибутків (найпоширенішим із них є використання трансфертних цін). ТНК можуть здійснювати і гальмування науково-технічного розвитку. Позитивний та негативний вплив діяльності ТНК на країни, що приймають може бути різноманітним, але завдячуючи синергетичному ефекту взаємозв'язку всіх складових економічного розвитку, в кінцевому рахунку здійснюється стимулювання економічного зростання.

Література

1. Мэнкью Ш. Грегори. Принципы «Экономики»./ Пер. с англ. — СПб., 1999. — 612 с.
2. Філіпенко А.С. Цивілізаційні виміри економічного розвитку — К.: «Знання України», 2002. — 190 с.
3. World Development Report. Knowledge for Development. 1998/99. — Wash., 1999. — 548 p.
4. Доклад о торговле и развитии, 2003 год. Накопление капитала, рост и структура изменения. UNCTAD/TDR/2003/-156с.
5. Рогач Олександр. Міжнародні інвестиції: Теорія та практика бізнесу транснаціональних корпорацій: Підручник. — К.: Либідь, 2005. — 720 с.

КОНЦЕНТРАЦИЯ И ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ КАПИТАЛА КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

Т.А. Никитина

Национальный университет пищевых технологий

В статье исследована концентрация и централизация капитала как фактора влияющего на экономический рост. Выявлена роль современных форм концентрации и централизации капитала, таких как: транснациональные корпорации, транснациональные стратегические альянсы, транснациональные банки и финансово-промышленные группы в экономическом росте.

Ключевые слова: *концентрация и централизация капитала, экономический рост, транснациональная корпорация.*

PERSPECTIVES OF DEVELOPMENT OF ORGANIC PRODUCTS MARKET IN UKRAINE

T. Mostenska, O. Ralko

National University of Food Technologies

Key words:

Organic products
Organic products market
Production of organic
products
Perspectives of organic
production in Ukraine

Article history:

Received 10.12.2012
Received in revised form
20.12.2012
Accepted 27.12.2012

Corresponding author:

E-mail:

npnuht@ukr.net

ABSTRACT

Paper contains the research of organic products market based on dynamic of organic farmland area, the number of organic farms, organic production volume and comparing the rate of their growth, the structure of organic products supply in Ukraine. Based on the analysis author defines the basic factors which influence on the development of organic products market of Ukraine. Authors researche the prospects of market of organic products based on its current status, trends and factors which are affecting it. Paper contains the analysis of the legal framework regulating organic products market in Ukraine.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РИНКУ ОРГАНІЧНИХ ПРОДУКТІВ УКРАЇНИ

Т.Л. Мостенська, О.С. Ралко

Національний університет харчових технологій

У статті проведено дослідження стану ринку органічної продукції за динамікою площ органічних сільськогосподарських угідь, кількістю органічних господарств, обсягом виробництва органічної продукції та порівнянням темпів їх росту, структурою пропозиції на ринку органічної продукції України. На основі проведеного аналізу визначено основні чинники, що впливають на розвиток ринку органічної продукції України. Визначено перспективи розвитку ринку органічної продукції на основі його поточного стану, тенденцій розвитку та чинників, що на нього впливають. Проаналізовано законодавчу базу регулювання ринку органічної продукції в Україні.

Ключові слова: органічна продукція, ринок органічної продукції, виробництво органічної продукції, перспективи органічного виробництва в Україні.

В останні роки ринок традиційних харчових продуктів залишається практично незмінним, натомість ринок органічних продуктів стрімко зростає. При цьому, якщо ринок органічної продукції Західної Європи має щорічні темпи приросту в межах 7 – 10 %, то для Східної Європи цей показник складає 20 % щороку. Саме тому, на думку експертів — це ринок майбутнього.

За даними Міжнародної федерації органічного руху, загальний обіг органічної продукції в світі досяг 60 млрд дол., загальна площа земель, що використовуються для органічного виробництва вже досягла майже 37 млн га, а загальна кількість зайнятих — 1,8 млн фермерів.

МАРКЕТИНГ

Дані наведені по 160 країнах світу [6]. Лідерами органічного виробництва стали США (26,8 млрд дол), Німеччина (7,9 млрд дол), Франція (4,5 млрд дол).

Україна має значний потенціал як виробник сільськогосподарської продукції, зокрема органічної сільськогосподарської продукції, її експорту, споживання на внутрішньому ринку, оскільки на її території площа земель сільськогосподарського призначення станом на 1 січня 2012 року становила близько 427 тис. км². Так, площа органічних сільськогосподарських угідь в Україні складає близько 270 тис. га, їх частка у загальному обсязі сільськогосподарських угідь складає майже 0,7 % станом на 2012 рік [3]. З такими показниками Україна займає 20 місце у світі. Світовою тенденцією сільськогосподарського виробництва є зростання обсягів виробництва органічної продукції. Проте, і досі ринок продуктів органічного виробництва в Україні перебуває на стадії становлення, що зумовлено відсутністю діючих нормативно-правових актів, що регулюють сферу органічного виробництва, що не сприяє його розвитку.

Доцільно дослідити ринок органічної продукції України, що дозволить визначити його стан та сформулювати його пріоритетні напрями розвитку.

Метою дослідження є визначення перспектив розвитку ринку органічної продукції України.

З метою визначення тенденцій розвитку ринку органічної продукції проведемо дослідження динаміки площ сільськогосподарських угідь України, що відведені під вирощування органічної продукції (рис. 1).

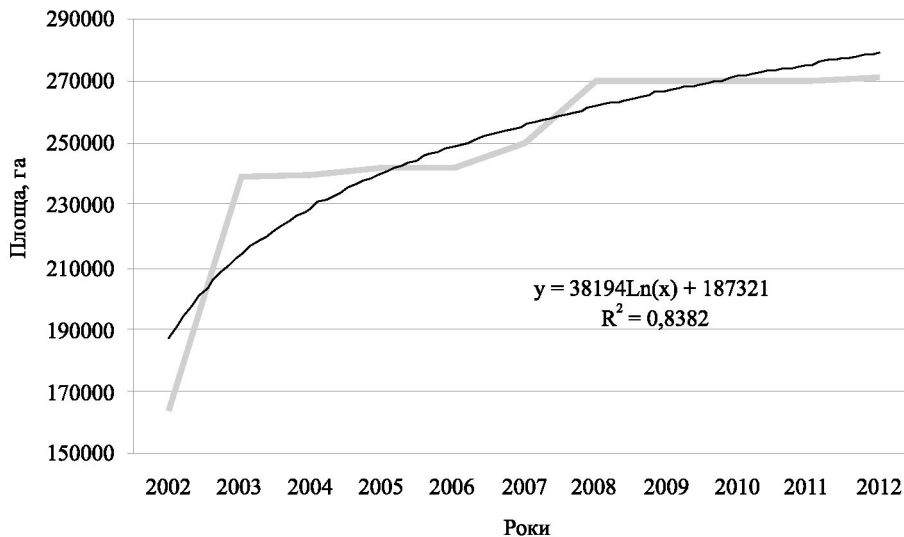


Рис. 1. Динаміка площі органічних сільськогосподарських угідь в Україні, га
[побудовано авторами за даними Федерації органічного руху України]

Протягом 2002 – 2012 рр. спостерігалася стійка тенденція до зростання площ органічних сільськогосподарських угідь в Україні. На основі вибірки даних за 2002 – 2012 рр. побудований логарифмічний тренд площі органічних сільськогосподарських угідь України. Коректність застосованої моделі підтверджується високим значенням коефіцієнту детермінації, що складає 0,84. Тренд свідчить, що у випадку збереження існуючих тенденцій динаміки органічних сільськогосподарських угідь, їх площа буде і в подальшому збільшуватись.

У 2009 році Україна увійшла до п'ятірки країн-лідерів з вирощування органічної пшениці. Площа під її вирощування склала 50,4 тис. га. З метою подальшого дослідження особливостей і тенденцій розвитку ринку органічної продукції України, розглянемо динаміку кількості органічних господарств України за 2002 – 2012 рр. (рис. 2).

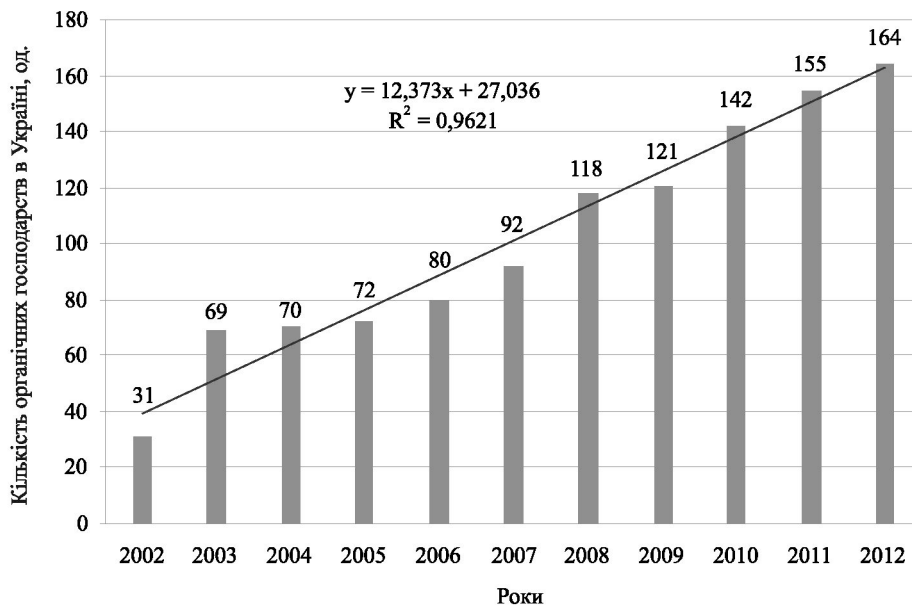


Рис. 2. Динаміка кількості органічних господарств України, од.
[побудовано авторами за даними Федерації органічного руху України]

З 2002 до 2012 року кількість органічних господарств постійно зростає. Так у 2002 році функціонувало 31 господарство, то у 2012 — вже 164 органічних господарства. На основі вибірки даних за 2002 – 2012 рр. побудований лінійний тренд кількості органічних господарств України. Коректність застосованої моделі підтверджується високим значенням коефіцієнту детермінації, що складає 0,96. Тренд свідчить, що у випадку збереження існуючих тенденцій динаміки органічних господарств України, їх кількість буде і в подальшому зростати.

Порівнюємо темпи росту площ органічних сільськогосподарських угідь та кількості органічних господарств з метою глибшого аналізу тенденцій розвитку ринку органічної продукції України (рис. 3.).

Протягом 2002 – 2012 рр. темпи росту кількості органічних господарств перевищують темпи росту площ органічних сільськогосподарських угідь, що може свідчити про наступне:

- новоутворені органічні господарства зазвичай невеликі підприємства, що вирощують органічну продукцію на незначних площах, які несуттєво примножують основний фонд органічних сільськогосподарських угідь;
- незначний приріст площ органічних сільськогосподарських угідь порівняно з більшим приростом кількості органічних господарств може свідчити про певні процеси перерозподілу ринку у цій сфері;
- у той же час, незначний приріст площ під вирощування органічної продукції та зростаюча кількість органічних господарств може свідчити про інтенсивні процеси як закриття, так і відкриття бізнесу у цій сфері.

Крім того, іноземні сертифікаційні центри здійснили органічну сертифікацію занедбаних у 90-ті роки сільськогосподарських угідь, після чого трейдери стали розміщувати на них замовлення на виробництво органічної сільгоспспировини для потреб європейського ринку [6], а в останні роки загальна площа таких угідь зменшується.

Для виокремлення основних тенденцій розвитку та визначення перспектив ринку розвитку органічної продукції, окрім дослідження пропозиції, варто дослідити попит на ринку. Пропонуємо дослідження попиту на ринку органічної продукції здійснити за обсягом виробництва органічної продукції України (рис. 4.)

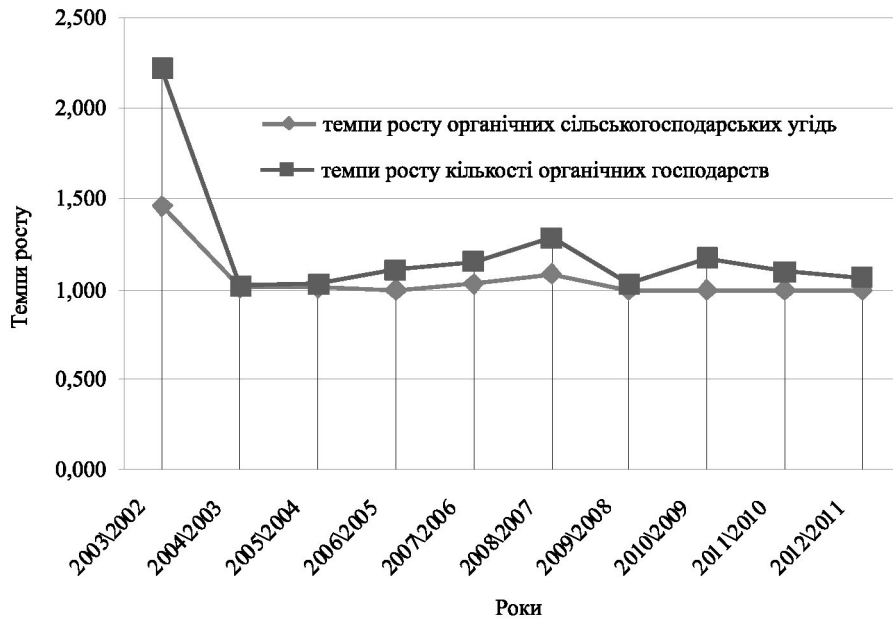


Рис. 3. Темпи росту площі органічних сільськогосподарських угідь та кількості органічних господарств України за 2002 – 2012 рр. [побудовано авторами за даними Федерації органічного руху України]

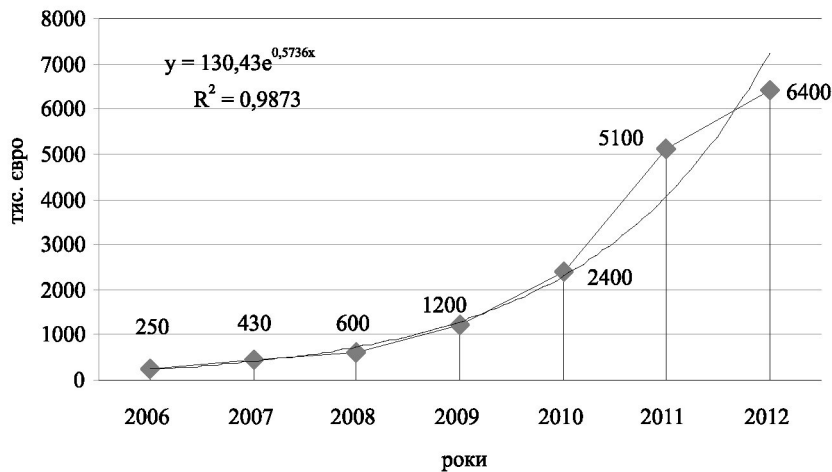


Рис. 4. Динаміка обсягу виробництва органічної продукції України за 2006 – 2012 рр. [побудовано авторами за даними Федерації органічного руху України]

Обсяг виробництва органічної продукції постійно зростає, так у 2006 році обсяг ринку склав 250 тис. євро, у 2012 році він становить 6,4 млн. євро. Незважаючи на постійне зростання, прогнозоване міжнародними організаціями зростання обсягів виробництва органічних продукції у 2012 році до 9,8 млн євро не виправдалося [7]. На основі вибірки даних за 2006 – 2012 рр. побудований експоненційний тренд обсягу виробництва органічної продукції України. Тренд свідчить, що у випадку збереження існуючих тенденцій динаміки органічної продукції України, її обсяг буде і в подальшому зростати.

МАРКЕТИНГ

Для визначення поточного стану розвитку ринку органічної продукції, порівняємо темпи росту площ органічних сільськогосподарських угідь та обсягу внутрішнього споживчого ринку органічної продукції України за 2006 – 2012 рр. (рис.5).

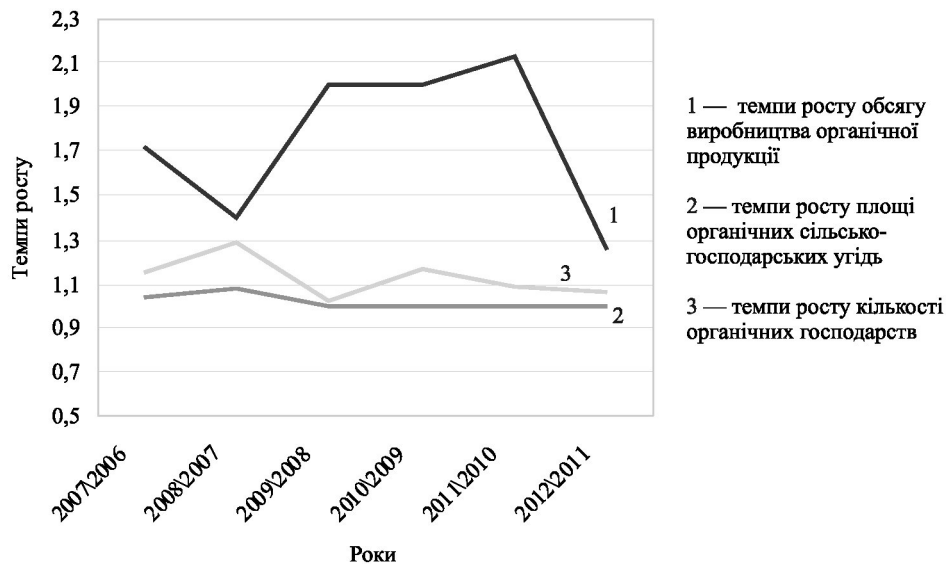


Рис. 5. Темпи росту обсягу виробництва органічної продукції, площ органічних сільськогосподарських угідь та кількості органічних господарств в Україні за 2006 – 2012 рр.

Виходячи із порівняння темпів росту площ органічних сільськогосподарських угідь, кількості органічних господарств та обсягу виробництва органічної продукції України за 2006 – 2012 рр. можна зробити наступні висновки: темпи росту обсягу виробництва органічної продукції значно перевищують темпи росту площ під органічні сільськогосподарські угіддя та кількості органічних господарств, що свідчить про зростання кількості споживачів органічної продукції, зростання попиту на органічну продукцію на зовнішніх ринках та щорічне підвищення цін на цю продукцію. З урахуванням відсутності суттєвого збільшення кількості органічних господарств, появи власних торгових марок або виробників, що виробляють органічну продукцію, вірогідним є підвищення цін на органічну продукцію при підвищенні попиту та відсутності зростання пропозиції.

Ринок органічної продукції в світі зростає. Вже 10 % населення світу споживає органічну продукцію, натомість в Україні такого населення, за різними джерелами, приблизно 1 – 2 % [7, 8]. Органічна продукція у порівнянні зі звичайною є дорожчою, що ускладнює розширення внутрішнього ринку в Україні. В середньому ціна на органічну продукцію у 2 – 2,5 рази вища ніж на звичайні харчові продукти. Це пояснюється невеликими обсягами виробництва, які не дають можливості економити на масштабі виробництва, високі витрати праці. Проте, саме натуральність і органічність продукції є однією із конкурентних переваг на ринку, якою користуються більшість виробників продуктів харчування в Україні.

Розвитком органічного руху в Україні займаються: Федерація органічного руху України, Асоціація «Чиста Флора», Об'єднання «Полтава-органік», Міжнародна Громадська Асоціація учасників біовиробництва «БЮЛан Україна», Клуб органічного землеробства, Спілка учасників органічного агровиробництва «Натурпродукт», Органік Стандарт, ТОВ «Украгрофін», Всеукраїнська громадська організація «Жива планета».

Більшість з організацій, що позиціонують себе як учасники органічного руху в Україні здійснюють послуги сертифікації і маркування органічних продуктів і є учасниками

міжнародно-визнаних організацій: Глобальної мережі екологічного маркування (GEN) та Міжнародної федерації руху за органічне сільське господарство (IFOAM).

До Глобальної мережі екологічного маркування (GEN) входить Всеукраїнська громадська організація «Жива планета», до складу Міжнародної федерації руху за органічне сільське господарство (IFOAM) входять Федерація органічного руху України, Громадська Асоціація учасників біовиробництва «БЮЛан Україна», Органік Стандарт, ТОВ «Украгрофін» та на основі асоційованого членства Всеукраїнська громадська організація «Жива планета».

Основні оператори ринку, що надають послуги з сертифікації продукції та органічних господарств фіксують стрімкий розвиток ринку органічної продукції та високий потенціал його розвитку. Проте, виходячи з динаміки процесів, що відбуваються із площами під вирощування органічної продукції та кількості органічних господарств, можна прийти до висновку, що ринок органічної продукції знаходиться тільки на стадії становлення та темпи його росту незначні. Варто зазначити, що всі організації, які займаються дослідженням ринку органічної продукції та розвитком органічного виробництва, незалежно від того, є вони членами міжнародних організацій підтримки органічного виробництва або функціонують на рівні вітчизняного ринку, надають послуги по сертифікації виробництва та продукції як органічних. Відповідно, в певній мірі їх дослідження щодо рівня розвитку та перспективності ринку органічної продукції є суб'єктивними.

З 1991 по 2012 рр. вирощування, виробництво, зберігання та обіг органічної продукції фактично не контролювалися і не регулювалися державою, відповідно відсутність офіційної статистики та чіткого визначення які саме продукти необхідно відносити до органічних ускладнює визначення фактичного стану ринку органічної продукції та забезпечення його розвитку.

На сьогодні, в Україні відсутні чинні нормативно-правові акти, що визначають яка саме продукція є продукцією органічного виробництва, які організації можуть надавати послуги з сертифікації органічної продукції, процедуру сертифікації органічної продукції та атестації установ, що мають право її здійснювати і яке саме маркування має застосовуватись до органічної продукції. У той же час проводиться робота по підготовці до розгляду Верховною Радою України ЗУ «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини».

Згідно з Проектом ЗУ «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» № 979 від 12.12.2012 року «органічна продукція — це продукція, отримана в результаті сертифікованого виробництва відповідно до вимог». Уповноваженим органом сертифікації є юридична особа акредитована у встановленому законом порядку, якій надано дозвіл на здійснення інспектування та сертифікації виробництва органічної продукції (сировини).

Відповідно до процедури атестації та розроблених правил складається перелік тих продуктів, на які розроблені атестаційні стандарти, складна процедура та обмежені умови застосування призведе до вкрай обмеженого розвитку ринку органічної продукції України.

Єдиними для всіх видів органічної продукції згідно Закону є методи та вимоги до виробництва органічної продукції.

Необхідність розробки єдиного державного маркування врахована Проектом ЗУ «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» № 979 від 12.12.2012, в якому зазначається, що «використання державного логотипу та маркування органічної продукції для позначення органічних продуктів є обов'язковим». Проте, одночасно із зазначенням необхідності створення державного логотипу Проектом Закону «дозволяється також використання недержавних (приватних) логотипів, запроваджених безпосередньо суб'єктами господарювання, які здійснюють виробництво, реалізацію органічної продукції, сировини чи їх об'єднаннями».

Станом на 2012 рік, організації, що займаються розвитком органічного руху в Україні проводять процедуру сертифікації та маркування органічного виробництва та продукції,

МАРКЕТИНГ

певною мірою самі перешкоджають цьому розвитку. Оскільки, кожна з перелічених організацій має власне маркування не схоже на інші, що призводить до:

- ускладнення ідентифікації органічної продукції кінцевим споживачем;
- високої конкуренції між самими організаціями, оскільки саме сертифікація та маркування і є їх основним прибутковим видом діяльності;
- дезорієнтованості і складності в інформаційному навчанні споживача щодо переваг органічної продукції.

Відсутність єдиного підходу до маркування та атестації продукції на державному рівні призводить до таких наслідків:

- відсутність єдиної системи сертифікації виробників органічної продукції, відповідна відсутність єдиних вимог та правил органічного виробництва;
- відсутність державного контролю за виробництвом, обігом та реалізацією органічної продукції;
- відсутність інформованості споживачів щодо органічної продукції та її переваг;
- несформованості ринку органічної продукції як такого через відсутності єдиних підходів та вимог до її виробництва;
- ускладненість здійснення вибору на користь органічної продукції кінцевим споживачем через недостатню поінформованість та відсутність єдиної системи ідентифікації органічного продукту як такого.

Розробка єдиного маркування органічної продукції стане основою для подальшого розвитку ринку органічної продукції, оскільки дозволить створення та реалізацію комплексної програми інформування споживачів щодо переваг органічної продукції, що стане основою формування споживчого ринку цієї продукції та відповідно підвищить зацікавленість підприємств у виробництві такої продукції.

Основні напрями розвитку ринку органічної продукції містяться у державній Програмі розвитку органічного виробництва в Україні.

Критерієм успішності виконання Програми буде значення частки земель під органічним виробництвом у відсотках від загальної площі сільськогосподарських угідь країни.

В ході виконання Програми планувалось досягти наступні показники (частка земель сертифікованих органічних господарств має становити):

До кінця 2012 року — 2 %; до кінця 2015 року — 7 % .

Станом на 2012 рік, заплановані показники Програми не були виконані, що вказує на необхідність розробки механізму досягнення результатів.

Україна має значний потенціал розвитку ринку органічної продукції як результат близькості до ринку Європи, місткість якого складає по оцінках експертів 26 млрд дол. Виробництво органічних харчових продуктів експортоорієнтоване.

Головною проблемою органічного виробництва України є те, що експортуються продукти вітчизняного органічного виробництва у вигляді сільськогосподарської сировини.

Висновки

Аналіз основних тенденцій розвитку ринку органічної продукції дозволив прийти до висновку, що ринок розвивається і у випадку збереження існуючих тенденцій продовжить свій розвиток у майбутньому. Проте, ринок органічної продукції України зараз знаходиться на початковому етапі розвитку, що пов'язано із відсутністю чинного законодавчого поля для регулювання сфери органічного виробництва. Отже, за належного законодавчого регулювання та реалізації виваженої політики у напрямку органічного виробництва, а саме: єдиних вимог та правил виробництва органічної продукції, єдиної системи атестації, сертифікації та маркування органічної продукції, підвищаться темпи росту ринку органічної продукції та він займе чільне місце у забезпеченні продовольчої безпеки України, а з урахуванням сільськогосподарського потенціалу країни, дозволить вийти на лідируючі позиції на світовому ринку органічної продукції.

Однією із нагальних задач є гармонізація законодавства України з виробництва органічної продукції зі світовими системами сертифікації. Сумісність таких систем дозволить розширити зовнішній ринок органічних продуктів. Це підтверджується підписанням договору між США та ЄС, який вступив у дію з 1.06.2012 року, сутність якого полягає у здійсненні еквівалентного обміну органічною продукцією між країнами.

Подальшим напрямком дослідження стане визначення можливостей України щодо імпортозаміщення та експорту продукції органічного виробництва.

Література

1. *Проект ЗУ «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» № 979 від 12.12.2012 року.* — [Електронний ресурс], — Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/JG0R700B.html
2. *Концепція державної Програми розвитку органічного виробництва в Україні.* — [Електронний ресурс], — Режим доступу: <http://www.organic.com.ua/uk/homepage/2010-01-26-13-45-25?showall=1>
3. *Статистичний збірник України за 2010 рік.*
4. *Матеріали офіційного сайту IFOAM* — [Електронний ресурс], — Режим доступу: http://www.ifoam.org/organic_world/directory/Countries/Ukraine-Members.html
5. *Матеріали сайту Федерації органічного руху України* — [Електронний ресурс], — Режим доступу: <http://organic.com.ua/>
6. *Коноваленко А.Д.* Формирование рынка органической продукции — [Електронний ресурс], — Режим доступу: http://science-bsea.narod.ru/2012/ekonom_2012_18/
7. *European Organic Farming Statistics*— [Електронний ресурс], — Режим доступу: www.organic-europe.net.
8. *Global organic farming statistics and news*— [Електронний ресурс], — Режим доступу: <http://www.organic.-world.net>.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА ОРГАНИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ УКРАИНЫ

Т.Л. Мостенская, А.С. Ралко

Национальный университет пищевых технологий

В статье проведено исследование состояния рынка органической продукции по динамике площадей органических сельскохозяйственных угодий, количеству органических хозяйств, объему производства органической продукции и сравнением темпов их роста, структуре предложения на рынке органической продукции Украины. На основе проведенного анализа определены факторы, которые влияют на развитие рынка органической продукции Украины. Определены перспективы развития рынка органической продукции на основе его текущего состояния, тенденций развития и факторов, влияющих на него. Проанализирована законодательная база регулирования рынка органической продукции Украины.

Ключевые слова: органическая продукция, рынок органической продукции, производство органической продукции, перспективы органического производства в Украине.

ASSESSING THE EFFICIENCY AND COMPETITIVENESS OF AIRLINES AS A RESULT OF IMPACT OF CORPORATE CONFLICTS

E. Danilova

National Aviation University

Key words:

Corporate governance
Corporate relations
Corporate conflict
Management model
Competitiveness
Market share

ABSTRACT

The economic substance of corporate conflicts was investigated, a management model of corporate conflicts, was suggested a new approach to the evaluation of the efficiency and competitiveness of airlines due to the impact of corporate conflicts was developed.

Article history:

Received 16.12.2012
Received in revised form
20.12.2012
Accepted 16.01.2013

Corresponding author:

E. Danilova
E-mail:
ehdanilova@mail.ru

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ТА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ АВІАКОМПАНІЙ В РЕЗУЛЬТАТІ ВПЛИВУ КОРПОРАТИВНИХ КОНФЛІКТІВ

Е.І. Данілова

Національний авіаційний університет

В статті досліджено економічну сутність корпоративних конфліктів, запропоновано модель управління корпоративними конфліктами, а також розроблено принципово новий підхід до оцінювання ефективності та конкурентоспроможності авіакомпаній в результаті впливу корпоративних конфліктів.

Ключові слова: корпоративне управління, корпоративні відносини, корпоративний конфлікт, модель управління, конкурентоспроможність, доля ринку.

За роки незалежності в Україні був сформований корпоративний сектор, кожний з етапів розвитку якого супроводжувався хвилею корпоративних конфліктів. Корпоративне середовище України на сучасному етапі розвитку, з одного боку, несе в собі позитивну складову і свідчить про «стабілізаційні» процеси, що відбуваються в вітчизняному корпоративному секторі, а з іншого — означає, що вітчизняні підприємства сьогодні потребують нових знань в сфері корпоративного управління в цілому та управління корпоративними конфліктами зокрема. Розробка підходів до вирішення, оцінки впливу корпоративних конфліктів на результати діяльності та дослідження причин їх виникнення є однією з пріоритетних проблем для підприємства, в якому виник конфлікт.

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

Дослідженню впливу корпоративних конфліктів на ефективність діяльності підприємств присвячено дуже мало уваги з боку вітчизняних вчених.

Окремі питання щодо вирішення даної проблеми висвітлені в роботах як вітчизняних, так і зарубіжних авторів. Зокрема, Е. Абаєва, Л. Беззубко, Я. Гольфельда, Л. Жукової, В. Землянської, І. Ігнат'євої, О. Ковалишина, М. Корж, М. Кужелева, Б. Лессера, І. Бондарчука, З. Борисенко, О. Ложачевської, Г. Ложкіна, В. Новак, А. Педько, Л. Скібіцької, С. Хименко, Л. Балабанової, А. Анцупова, А. Шипілова, С. Смелянова та інших.

В даній статті досліджено економічну сутність корпоративних конфліктів та їх місце в системі корпоративних відносин, запропоновано модель управління корпоративними конфліктами, що дозволяє вчасно попереджати виникнення конфліктів та мінімізувати витрати підприємства в процесі вирішення корпоративних конфліктів.

Основна мета статті — розроблення підходу до оцінювання впливу корпоративних конфліктів на ефективність діяльності вітчизняних авіаційних підприємств.

В процесі взаємодії учасників корпоративних відносин між собою, кожен керується власними потребами, цілями та мотивами, а разом утворюють цілу систему взаємозв'язків, спрямовану на отримання результатів діяльності підприємства. Звичайно, інтереси одного учасника не завжди співпадають з інтересами інших учасників корпоративних відносин. Саме тому, управління підприємством, окрім іншого, повинно включати в себе досягнення балансу між інтересами власників з одного боку, та інтересами інших учасників, з іншого боку. В основі інтересів учасників корпоративних відносин лежать їхні незадоволені потреби, які, в свою чергу, впливають на результати діяльності підприємства в цілому (рис. 1).

З рис. 1. бачимо, що конфлікт є природним результатом взаємодії учасників корпоративних відносин, тобто саме економічна складова корпоративних відносин є середовищем для виникнення розбіжностей, які, в свою чергу, переростають в корпоративні конфлікти.

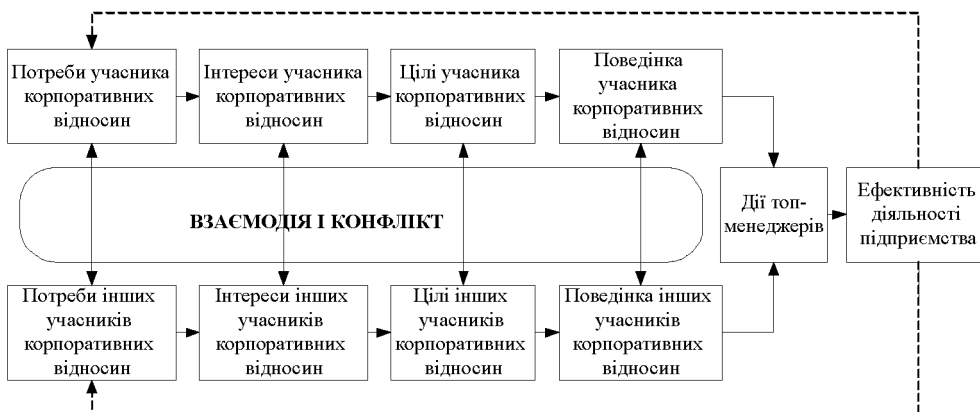


Рис. 1. Місце конфлікту в системі корпоративних відносин

*Узагальнено автором

Досліджуючи сутність поняття «корпоративний конфлікт», зроблено висновок, що, не дивлячись на досить велику популярність даного терміну, на сьогоднішній день немає його чіткого визначення.

На основі аналізу сучасної наукової думки щодо мутності поняття «корпоративний конфлікт», автором запропоновано його авторське визначення: корпоративний конфлікт — це зіткнення економічних інтересів сторін в системі корпоративних відносин між її учасниками, у зв'язку з бажанням кожної змінити свій статус, що обумовлене протилежними цілями сторін в процесі стратегічного управління та контролю.

В результаті глибокого вивчення явища корпоративного конфлікту, його структури, процесу взаємодії між суб'єктами конфлікту, особливостей протікання конфлікту,

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

автором запропоновано модель управління корпоративними конфліктами (рис. 2), яка дозволить вчасно виявити конфліктні ситуації в процесі діяльності підприємств та попередити виникнення корпоративного конфлікту, а в разі неможливості уникнення конфлікту — вирішити його з найменшими витрати часу та коштів, а також мінімізувати вплив корпоративного конфлікту на економічні результати діяльності підприємства.

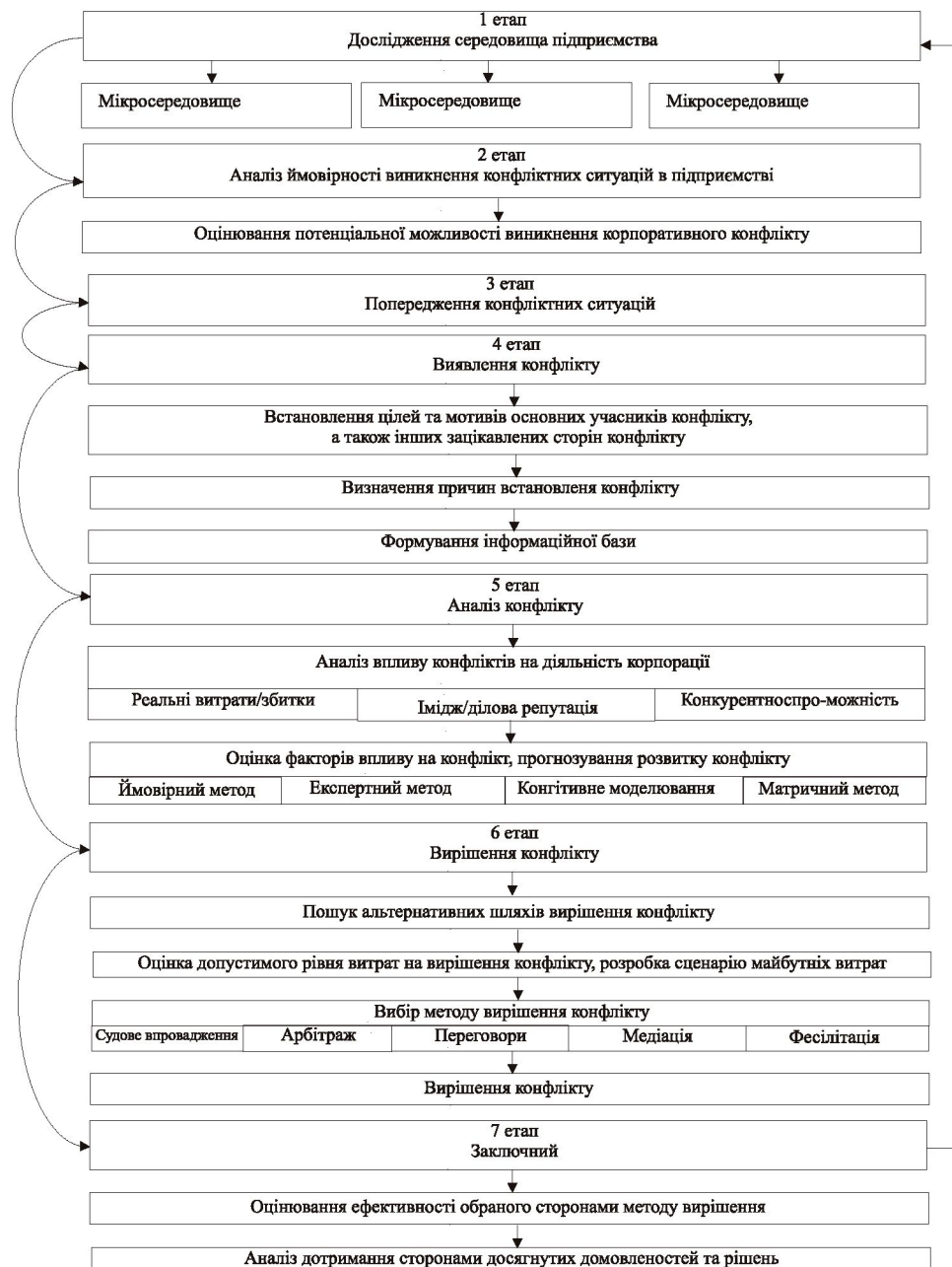


Рис. 2. Модель управління корпоративними конфліктами
*Розроблено автором

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

В процесі формування загальної стратегії управління корпоративними конфліктами, необхідно орієнтуватися на те, що для досягнення своїх цілей кожним з учасників підприємницьких процесів (в ринкових відносинах це перш за все забезпечення довгострокового отримання прибутку) необхідно формування ефективної системи управління конкурентоспроможністю підприємства в цілому, яка є складною багатофакторною та багатофункціональною системою.

Як свідчить Г.М. Скударь в своїй монографії, ця система повинна складатися «з комплексу взаємопов'язаних блоків (елементів системи), на які впливають зовнішні та внутрішні фактори, але утворюють певну цілісність. Така модель відноситься до типу цілеспрямованих систем, тобто тих, що прагнуть в процесі свого функціонування до досягнення конкретних цілей» [2]. Це ствердження Г.М. Скударь підтверджує розробленою моделлю управління конкурентоспроможністю сучасного підприємства (рис. 3) [2].



Рис. 3. Модель управління конкурентоспроможністю підприємства [2]

Виходячи з вищезазначеного, а також проведеного аналізу природи виникнення корпоративних конфліктів, автором розроблено таблицю можливих збитків авіаційних підприємств внаслідок корпоративних конфліктів за видами (табл. 1).

Таким чином, рівень конкурентоспроможності підприємства на основі виконаного аналізу може бути встановлений за наступною формулою:

$$K = K_{\text{персоналу}} + K_{\text{синергії}} + K_{\text{продукції}} + K_{\text{менеджменту}}, \quad (1)$$

де $K_{\text{персоналу}}$ — конкурентоспроможність персоналу; $K_{\text{синергії}}$ — синергетична конкурентоспроможність (при формуванні даної складової конкурентоспроможності

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАЛІННЯ

підприємства враховується ефективність прийнятих оптимальних рішень в напрямку реформування відносин); $K_{\text{продукції}}$ — конкурентоспроможність продукції; $K_{\text{менеджменту}}$ — конкурентоспроможність внутріфінансового менеджменту.

Виходячи з того, що ринкова доля підприємства розраховується за формулою [2]:

$$d_A = \frac{1}{\left(1 + \frac{\sum_{i=1}^n b_i}{b_A}\right) \cdot \frac{m}{K_A}}, \quad (2)$$

де n — кількість фірм-конкурентів на ринку збуту; b_i — престижність фірми-конкурента; b_A — престижність фірми, що аналізується; m — співвідношення попиту та пропозиції; K_A — конкурентоспроможність фірми, що аналізується.

Таблиця 1. Зведена таблиця можливих збитків авіаційних підприємств внаслідок корпоративних конфліктів за видами та їх зв'язок зі складовими конкурентоспроможності підприємства

Види корпоративних конфліктів	Причини виникнення	Складова конкурентоспроможності, на яку впливає даний вид конфлікту
Трудові конфлікти	<ul style="list-style-type: none"> – несвоєчасна виплата заробітної плати; – низький рівень зарплатні; – невідповідні умови праці; – інші порушення трудового договору та Трудового кодексу України. 	Конкурентоспроможність персоналу
Власницькі конфлікти	<ul style="list-style-type: none"> – боротьба за контрольний пакет акцій; – порушення прав акціонерів (неотримання частки прибутку, обмеження участі в загальних зборах тощо); – особиста ворожнеча між власниками. 	Досягнення управлінської синергії в системі внутріфінансового менеджменту
Управлінські конфлікти	<ul style="list-style-type: none"> – неналежне виконання топ-менеджментом обов'язків; – навмисне нанесення збитків; – економічний шпіонаж. 	Удосконалення внутріфінансового менеджменту
Зовнішні конфлікти	<ul style="list-style-type: none"> – боротьба між конкурентами; – рейдерські атаки; – конфлікти з державою; – конфлікти між дирекцією та місцевою владою; – конфлікти між авіакомпанією та суспільством; – конфлікти з постачальниками; – конфлікти з пасажирями. 	Конкурентоспроможність продукції Імідж підприємства

*Розроблено автором

Можна визначити вплив корпоративних конфліктів на зміну ринкової долі підприємств, а отже на економічні результати діяльності підприємств.

Автором реалізовано запропоновану методичку оцінювання впливу корпоративних конфліктів на діяльність підприємств на прикладі ПАТ «Мотор Січ». На основі даних фінансової звітності підприємства, аналізу його внутрішнього та зовнішнього середовища, визначено, що в результаті впливу корпоративних конфліктів, відбулося зниження ринкової долі ПАТ «Мотор Січ» на 3,45 % (враховуючи той факт, що в 2011 р., за наявності всіх видів конфліктів, сукупний прибуток склав 1 344 161 тис. грн., що забезпечило 18,13 % ринкової долі), а можлива сума недоотримання прибутку за умови

повного попередження та уникнення конфліктних ситуацій на корпоративному рівні (що можливо лише на теоретичному рівні) 255 783 532 грн. (тобто, 19 % від сукупного прибутку). В реальних умовах, при реалізації програми управління корпоративними конфліктами, можна попередити близько 20 % всіх конфліктних ситуацій корпоративного характеру, що складатиме економічний ефект в розмірі додаткового прибутку 51 157 тис. грн. або 1,7 % від сукупного прибутку.

Висновки. Таким чином, було розроблено принципово новий підхід в корпоративному менеджменті, що направлений на управління корпоративними конфліктами та заснований на гнучкому функціональному механізмі, та враховує в себе як управлінські, так і маркетингові позиції. Це дозволяє не тільки здійснити більш ефективне корпоративне управління на сучасних авіаційних підприємствах, враховуючи поточну ситуацію на цільовому ринку та скануючи її на власні можливості, але і розробити стратегію прогнозування та попередження конфліктних ситуацій на корпоративному рівні, що дозволить не тільки забезпечити додатковий прибуток, але і сформувати позитивний імідж на цільових сегментах як національного так і світовому ринках.

Література

1. *Maximising Marketing Effectiveness*. Wins G., Kennedy S.H., Chesce J. and Rushton A., — 2000. (MMCB University Press Limited General Management).
2. *Скударь Г.М.* Управление конкурентоспособностью крупного акционерного общества: проблемы и решения. — К.: Наук. думка, 1999. — 496с.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ АВИАКОМПАНИИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОРПОРАТИВНЫХ КОНФЛИКТОВ

Э.И. Данилова

Национальный авиационный университет

В статье исследована экономическая сущность корпоративных конфликтов, предложена модель управления корпоративными конфликтами, а также разработан новый подход к оценке эффективности и конкурентоспособности авиакомпаний в результате воздействия корпоративных конфликтов.

Ключевые слова: корпоративное управление, корпоративные отношения, корпоративный конфликт, модель управления, конкурентоспособность, рыночная доля.

**RESEARCH OF STRATEGIC PRIORITIES
IN THE DEVELOPMENT OF UKRAINIAN AVIATION
COMPANIES AND WAYS TO INCREASE
THEIR COMPETIVENESS**

V. Perederiy
National Aviation University

Key words:

Airline
Competitiveness
Strategic development
Strategic priorities

ABSTRACT

The article analyzes the potential directions of the Ukrainian air carriers in terms of increasing competition in air passenger carrier market. It also proposes measures to improve their competitiveness and profitability.

Article history:

Received 12.12.2012
Received in revised form
20.12.2012
Accepted 28.12.2012

Corresponding author:

V. Perederiy
E-mail:
perederiyv@bigmir.net

**ДОСЛІДЖЕННЯ СТРАТЕГІЧНИХ ПРІОРИТЕТІВ
РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКИХ АВІАЦІЙНИХ
КОМПАНІЙ ТА ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ
ЇХ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ**

В.В. Передерій
Національний авіаційний університет

В статті проаналізовані потенційні напрямки розвитку українських авіаперевізників в умовах підвищення конкуренції на ринку пасажирських авіаперевезень та запропоновано заходи, спрямовані на підвищення рівня їх конкурентоспроможності та прибутковості.

Ключові слова: *авіакомпанія, конкурентоспроможність, стратегічні напрями розвитку, стратегічні пріоритети.*

Авіація є однією із галузей, які розвиваються найбільш динамічно, про що свідчать постійно зростаючі показники обсягів перевезень. Слід зазначити, що темпи росту українських авіакомпаній перевищують аналогічні показники європейських авіакомпаній. Це зростання обумовлене, в першу чергу, низьким рівнем розвитку та ступенем насиченості українського ринку перевезень. Тому слід очікувати збільшення присутності європейських авіаперевізників на вітчизняному ринку, прихід яких значно погіршить достатньо складне становище українських перевізників. Більшість іноземних авіакомпаній мають багаторічний досвід діяльності в умовах високо конкурентного ринку, мають потужну ресурсну та значно ширшу географію польотів. Відповідно, екстрена

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАЛІННЯ

розробка та реалізація комплексу заходів, спрямованих на підвищення рівня конкурентоздатності українських авіакомпаній є першочерговим завданням на даному етапі їх розвитку.

Проблеми підвищення ефективності функціонування авіаційної галузі розглянуті в роботах Ю.Ф. Кулаєва, В.Г. Коби, С.М. Подрези, Загорулька В.М. та інших. Питання забезпечення конкурентоспроможності авіакомпаній досліджувались Л.Н. Коновою, О.В. Коваленко, В.А. Василенком та ін. Проте, питання підвищення рівня конкурентоспроможності вітчизняних авіакомпаній, особливо з урахуванням змін середовища функціонування, залишається розробленим не до кінця та потребує додаткових досліджень.

Метою статті є визначення пріоритетних напрямків розвитку українських авіакомпаній та розробка рекомендацій щодо підвищення їх конкурентоспроможності.

Дослідження узагальнених показників діяльності європейських авіаперевізників дозволили виявити ознаки зниження обсягів отриманих доходів та значної ймовірності підвищення збитковості. Для європейського регіону, на даний час, характерні ознаки кризи діяльності авіаційної галузі. Внутрішній ринок не демонструє росту, наявна велика кількість провізних смностей та постійно зростають експлуатаційні витрати.

В табл. 1. представлені показники прибутку авіакомпаній до оподаткування та чистого прибутку в різних регіонах світу.

Таблиця 1. Показники діяльності авіаційного транспорту в різних регіонах світу

Регіон	Рентабельність, %					Чистий прибуток, млрд. дол.				
	2009	2010	2011	2012	2013П	2009	2010	2011	2012	2013П
Північна Америка	1,2	4,7	3,1	3,4	3,8	-2,7	4,1	1,7	2,4	3,4
Європа	-2,2	1,9	0,9	0,6	0,6	-4,3	1,9	0,4	0,0	0,0
Азія	2,8	6,0	5,0	2,9	4,7	2,6	11,4	5,4	3,0	3,2
Середній Схід	-1,5	3,6	3,5	2,7	3,0	-0,6	0,9	1,0	0,8	1,1
Латинська Америка	2,8	5,0	2,3	2,4	3,1	0,5	0,9	0,3	0,4	0,7
Африка	-1,2	1,6	0,8	0,3	0,1	-0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
У світі в цілому	0,4	4,0	2,9	2,1	2,9	-4,6	19,2	8,8	6,7	8,4

Джерело: IATA

Як бачимо, темпи розвитку європейського ринку випереджають лише африканські. В 2012 р. європейські авіаперевізники, за узагальненими показниками, працювали без прибутку. За прогнозами IATA, зростання не передбачається і в 2013 р. [3].

В той же час, український ринок пасажирських авіаперевезень ще далекий за зрілістю і насиченістю до європейського і демонструє значні, як для ситуації, що склалася, показники росту, які склали близько 8 % за 2012 р. [4]. Відповідно, слід очікувати значного підвищення інтересу до вітчизняного ринку авіаперевезень з боку іноземних авіакомпаній.

Деякі авіакомпанії, наприклад Турецькі авіалінії, вже відкрито висловлюють зацікавленість у збільшенні кількості польотів з українських аеропортів. На даний час, Турецькі авіалінії вже здійснюють польоти з 6 аеропортів України: Київ, Донецьк, Одеса, Сімферополь, Львів та Дніпропетровськ.

Активний процес лібералізації повітряного простору знаходить відображення в численних заявах посадових та рекомендаціях європейських фахівців щодо розвитку транспортної інфраструктури України. Проте, українські перевізники є неконкурентоспроможними, порівнюючи з європейськими і, в умовах відкритого ринку можуть не витримати натиску іноземних авіаційних компаній.

Вищезгадана авіакомпанія «Турецькі авіалінії» станом на 2012 р. володіє парком з 209 повітряних суден і планує подальшу програму розширення, при цьому, середній вік парку складає менше 6 років. В компанії працюють близько 12 000 тис. працівників. Показники даної авіакомпанії перевищують сумарні аналогічні показники всіх авіакомпаній України. Враховуючи, що «Турецькі авіалінії» є однією з більш ніж 50 авіакомпаній, що здійснюють польоти в Україну, масштаби загрози дуже великі.

Проаналізовані тенденції та показники, дозволили автору сформулювати три можливі напрями розвитку українського ринку пасажирських авіаперевезень.

Перший напрям полягає у відсутності змін існуючого рівня конкурентоспроможності українських авіакомпаній і збереженні наявних тенденцій ринку. У випадку реалізації такого сценарію, посилюватиметься експансія іноземних перевізників, як на міжнародних, так і на найбільш прибуткових внутрішніх рейсах. Висока якість послуг, комфортабельні літаки, розгалужена мережа маршрутів та зручні стикування вплинуть на стандарти обслуговування вітчизняних пасажирів, що негативно відобразиться на пасажиропотоках авіакомпаній України.

Крім того, володіючи значними фінансовими ресурсами та більш ефективною політикою управління витратами, закордонні авіакомпанії мають можливість значно знизити вартість квитків на певний період часу. Оскільки, вітчизняні авіаційні компанії мають вищий рівень витрат, у зв'язку зі старішим флотом (витрати на паливо та технічне обслуговування) та нижчими обсягами перевезень, їхня конкурентоспроможність знизиться катастрофічно і вони втратять значну частину пасажиропотоків. Втрата пасажиропотоків призведе до збільшення збитковості і, як результату, банкрутства більшості авіакомпаній. Після чого, вартість перельотів знову може бути дещо завищена, в умовах відсутності конкуренції.

Інший варіант розвитку полягає у створенні національного перевізника, здатного конкурувати з іноземними авіакомпаніями, хоч на українському ринку пасажирських перевезень. Реалізація даного напрямку можлива на основі об'єднання найбільших українських авіакомпаній у флагмана перевезень, з базуванням в Борисполі, який продовжував би розвивати обрану авіакомпаніями-лідерами стратегію сіткового перевізника. Авіакомпанії «МАУ», «Аеросвіт», «Дніпроавіа» та інші мають різні типи парків повітряних суден орієнтовані на здійснення перельотів різної дальності. Відповідно, поєднання можливостей кожної з авіакомпаній в єдиному формуванні дозволило б значно розширити маршрутну мережу авіаперевізників, підвищити кількість та зручність стикувань і, відповідно, утримати значну частку ринку.

Проте, реалізація даного напрямку може бути значно ускладнена небажанням власників авіакомпаній розвивати бізнес в цьому напрямку. Авіакомпанії «МАУ» та «Аеросвіт» неодноразово демонстрували численні протиріччя і ознаки конкурентної боротьби, що значно ускладнює створення спільного авіаперевізника. Проте, слід зазначити, що на кінець 2012 р. стала помітною тенденція узгодженої співпраці авіакомпаній.

Практика укрупнення, створення спільних підприємств між авіаперевізниками є досить поширеною в Європі. В умовах зростання конкуренції та зниження темпів зростання ринку, авіакомпанії намагаються знайти шляхи підвищення ефективності діяльності. Заслугує на увагу об'єднання двох авіакомпаній: «Люфтганза» та «Турецькі авіалінії», одна з яких є найбільшою, а інша — однією з найбільш динамічних авіакомпаній в Європі. Почати переговори про злиття авіаперевізників змусило падіння доходів та наростання загрози на європейському ринку з боку потужних авіакомпаній Близького Сходу, які активно проникають на європейський ринок. Нова структура може стати однією з найбільших у світі за розмірами флоту [2]. На думку автора, схожу стратегію могли б обрати і вітчизняні авіаційні компанії.

Третім напрямком, одним з найбільш прийнятних, є створення об'єднання зі збереженням автономії учасників. Тобто, мова йде про створення своєрідного альянсу з єдиним координуючим центром, за умови збереження автономії учасників і спеціалізації на певних типах ліній.

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

Як зазначалося вище, лідируючі авіакомпанії мають певну спеціалізацію. Так, авіакомпанія «МАУ» орієнтована, переважно, на здійснення перельотів середньої дальності в європейському та східному напрямках. Авіакомпанія «Аеросвіт» єдина серед українських авіакомпаній має в розпорядженні далекомагістральні літаки, що і зумовило її орієнтацію на польоти в напрямку Далекого Сходу та Америки. Дніпроавіа володіє потужним парком регіональних літаків. Узгодження розкладу польотів авіакомпаніями, створення єдиної програми лояльності, організація власних хендлінгових служб значно підвищують ефективність їх роботи та забезпечать утримання існуючого та поступового збільшення пасажиропотоку як на внутрішніх, так і на міжнародних рейсах.

Синергійний ефект від об'єднання вищезазначених та інших авіакомпаній може бути досить суттєвим і значно підвищити конкурентоспроможність українських авіакомпаній. Крім того, стан вітчизняної аеропортової інфраструктури після реконструкції дозволяє реалізацію моделі мережових перевізників зі створенням хабу в аеропорту Бориспіль, географічне розміщення якого дозволяє розвивати потоки з країн Сходу до Європи і в зворотному напрямі, а за пропускною спроможністю прирівнюється до провідних аеропортів «Орлі», «Домодедово» та інших.

Досягнення рівня конкурентоспроможності, що забезпечив би однакові можливості вітчизняних авіакомпаній з основними іноземними конкурентами, можливе лише в умовах зосередження зусиль не лише авіакомпаніями, а й державою та аеропортами.

Ключовими проблемами, які значно знижують рівень конкурентоспроможності вітчизняних авіакомпаній, є застарілий парк повітряних суден, що не здатний забезпечити відповідний рівень ефективності експлуатації та належний рівень комфорту; незадовільні показники фінансово-економічного стану авіакомпаній, у зв'язку зі збитковою діяльністю протягом останніх років, що викликана випереджаючими темпами зростання витрат над темпами зростання прибутку; погана репутація українських авіаперевізників, зумовлена низьким рівнем якості послуг авіаперевезення. Вирішення вищезазначених проблем дозволить покращити найбільш критичні показники та підвищити рівень конкурентоспроможності вітчизняних авіаперевізників.

Розв'язання питань підвищення конкурентоспроможності авіакомпанії є досить складним та тривалим процесом і не може бути вирішено зусиллями лише окремих авіакомпаній, а потребує залучення всіх зацікавлених сторін, а саме: держави, авіакомпаній та аеропортів. Комплексна програма підвищення конкурентоспроможності дозволить посилити позиції вітчизняних перевізників та покращити стан багатьох пов'язаних підприємств.

Взаємодія вищезазначених сторін спрямована на посилення слабких сторін вітчизняних авіакомпаній та забезпечення стійких конкурентних переваг в умовах, що склалися на ринку на даному етапі його розвитку, шляхом здійснення низки заходів.

Однією з ключових проблем, яка значно знижує конкурентоспроможність вітчизняних перевізників та потребує нагального вирішення є оновлення парків повітряних суден авіакомпаній.

В світовій практиці використовуються декілька основних шляхів щодо вирішення цієї проблеми. Найбільш поширеними є пільгові системи оподаткування та інші програми державного сприяння. Митних платежів та інші стягнення значно підвищують вартість повітряних суден іноземного виробництва, які складають основу флоту українських авіакомпаній. В Росії, наприклад, ця проблема також не є вирішеною остаточно, але вже зареєстрований законопроект про відміну сплати ПДВ авіакомпаніями. Крім того, флагманський перевізник — авіакомпанія «Аерофлот» отримала можливість оновити парк без сплати митних платежів.

Україна, на сьогодні, випускає лише регіональні літаки місткістю до 90 чоловік, відповідно оновлення флоту середньо та далеко магістральними літаків можливе лише повітряними суднами іноземного виробництва. Крім того, обсяги виробництва є надзвичайно низькими, порівнюючи зі світовими конкурентами і не здатними забезпечити попит на даний тип повітряних суден. Таким чином, необхідними діями

держави в даному напрямку залишається підтримка розвитку вітчизняного літакобудування (регіональні пасажирські та вантажні літаки) та забезпечення пільгових умов щодо оновлення флоту іноземними повітряними суднами середньої та великої місткості.

Оскільки вітчизняні авіаційні компанії не мають в розпорядженні достатньої кількості власних фінансових ресурсів, то їх подальший розвиток неможливий без запровадження ефективної системи лізингу повітряних суден.

Реалізація даної програми повинна відбуватися за участю авіакомпаній та держави. Держава, в особі відповідних органів, повинна забезпечити дієві правові механізми реалізації операцій лізингу повітряних суден та надати відповідні гарантії іноземним лізингодавцям. Слід зазначити, що орієнтація саме на іноземних лізингодавців, на думку автора, повинна стати пріоритетною, оскільки плата за користування повітряними суднами у закордонних компаній є значно нижчою, порівнюючи з українськими. Фактором, що стримує співпрацю з більш економічно вигідними закордонними постачальниками є непрозорість фінансової діяльності українських авіакомпаній. Підвищення контролю за фінансовою діяльністю авіаперевізників дозволило б не тільки збільшити обсяги податкових відрахувань, а й забезпечило б можливість розширення співпраці зі світовими лідерами лізингу повітряних суден.

Враховуючи високий рівень зносу і необхідність оновлення значної частини флоту, для українських авіакомпаній доцільним є замовлення більшої кількості літаків та проведення тендерів між провідними виробниками авіаційної техніки, що дозволить отримати додаткові знижки. Слід також враховувати, що обсяги пасажирських перевезень поступово зростатимуть у різних регіонах світу. Відповідно, зростатиме і попит на повітряні судна, що може ускладнити процес оновлення флоту. Реалізація запропонованих заходів дозволить знизити витрати, підвищити ефективність діяльності авіакомпаній та комфортність повітряних перевезень.

Багато європейських авіакомпаній мають фінансові труднощі, які є наслідком світової фінансової кризи. Європейський ринок пасажирських авіаперевезень зростає дуже повільними темпами, а ринок вантажних перевезень продовжує спадати. Проте, фінансово-економічний стан вітчизняних авіакомпаній значно гірший, ніж іноземних авіаперевізників, незважаючи на поступове зростання пасажиропотоків. Деякі авіаційні компанії є історично збитковими, інші — зазнали негативного впливу зміни зовнішнього середовища. Основною причиною є зростання темпів витрат, відповідно, найбільше зусиль повинно бути спрямовано саме на зниження сукупних витрат авіаперевізників і виведення їх на рівень самоокупності.

Головним завданням є скорочення експлуатаційних витрат підвищення ефективності використання наявних ресурсів.

Найбільшу частку в структурі витрат авіакомпаній (близько 30 %) займають витрати на паливно-мастильні матеріали, відповідно, їм приділяється найбільша увага. На думку автора, для зниження витрат на авіаційне паливо, авіакомпаніям паралельно з оновленням флоту, доцільно проводити диверсифікацію постачальників та хеджувати ризики з використанням форвардних та ф'ючерсних контрактів. На сьогодні, в аеропорту Бориспіль існує монополія на реалізацію авіаційного палива, що призводить до додаткового завищення ціни. Вирішити дану проблему можна лише шляхом втручання Антимонопольного комітету та забезпечення можливості доступу інших учасників, а також їх додаткового стимулювання на початкових етапах діяльності.

Зниженню витрат сприяє і розширення програм співпраці. Запропонована автором стратегія спеціалізації авіакомпаній сприятиме зниженню операційних витрат шляхом підвищення ефективності використання повітряних ліній за рахунок оптимізації мережі маршрутів. Крім того, можливість використовувати найбільш відповідні за місткістю літаки дозволить підвищити завантаженість повітряних суден та збільшити частоту рейсів.

Підвищення конкурентоздатності авіакомпаній неможливе без вдосконалення наземного обслуговування. Вартість деяких аеропортових послуг та послуг обслуговуючих компаній є завищеною. Аеропорти зацікавлені в розвитку авіакомпаній, що

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

забезпечує зростання обсягів пасажиропотоків. Зниження вартості аеропортових зборів, хоч на певний «перехідний» період, дозволить авіаперевізникам знизити вартість квитків, що сприятиме збільшенню попиту на авіаперевезення.

Окремою статтею витрат авіакомпанії є затрати на бортове харчування, очистку салону та інші. В даному сегменті також немає належної конкуренції, що призводить до підвищення вартості послуг обслуговуючих компаній. Автор вважає за доцільне створення авіакомпаніями власних обслуговуючих (хендлінгових) підрозділів, що дозволить знизити рівень витрат, особливо при збільшенні обсягів перевезень. Альтернативою може стати передача певних типів робіт на аутсорсинг та забезпечення умов для підтримки конкурентного середовища серед обслуговуючих компаній.

Іншим критично важливим питанням забезпечення конкурентоспроможності авіакомпанії є тарифна політика та управління доходами. Ключовим моментом є досягнення оптимального співвідношення між максимальним завантаженням літака, що, як правило, повинно супроводжуватися наданням знижок чи спеціальних тарифів, і отриманням максимального доходу, що може бути досягнуто реалізацією меншої кількості квитків, але вищої вартості. Крім того, додатково повинні враховуватися тенденції розвитку ринку, сезонність тощо. Прийняття оптимальних рішень щодо тарифів на різних маршрутах в різні періоди забезпечується використанням спеціальних систем. Також певні програмні продукти дозволяють автоматизувати побудову та оптимізувати мережу маршрутів, розстановку повітряних суден та низку інших завдань.

Впровадження спеціальних програмних продуктів щодо автоматизації управління доходами авіакомпанії типу AirMax (SABRE) є доволі вартісним, але дозволяє значно підвищити надходження авіакомпанії. Вищезгадані системи використовуються всіма лідируючими авіакомпаніями і їх застосування є необхідною умовою забезпечення подальшої конкурентоспроможності авіакомпанії.

В умовах загострення конкуренції на ринку пасажирських авіаперевезень, авіакомпанії намагаються постійно підвищувати якість послуг. Зростання рівня сервісу авіакомпанії забезпечує високий поточний рівень конкурентоспроможності та значно впливає на потенційний конкурентний статус авіаперевізника.

Дієвим інструментом покращення взаємодії з пасажирами є впровадження систем управління роботою з клієнтами (CRM). Вони спрямовані на зниження витрат та підвищення рентабельності, за рахунок зростання лояльності клієнтів. В межах вищезазначених систем, об'єднується інформація з усіх джерел даних у межах організації і формується єдиний комплексний підхід до кожного клієнта в режимі реального часу, що дозволяє співробітникам приймати оперативні рішення при взаємодії з пасажиром. Інтеграція програмного забезпечення з існуючими програмами лояльності дозволить покращити процес збору інформації про пасажирів та забезпечувати вищий рівень взаємодії та якості обслуговування.

Якість послуг авіакомпанії оцінюється пасажиром за багатьма складовими, серед яких якість обслуговування в аеропорту (перед вильотом і після посадки) та рівень сервісу на борту. Слід відмітити, що даний критерій конкурентоспроможності має особливо низьке значення і потребує негайних заходів щодо поліпшення.

Підвищення рівня аеропортового сервісу передбачає покращення умов перебування в аеропорту та залах очікування, забезпечення належної схоронності багажу, прискорення процедур оформлення, шляхом розширення програм використання стійок самостійної реєстрації та спрощення митних процедур та прикордонного контролю. Забезпечення стійких конкурентних переваг в аеропортовому обслуговуванні забезпечить зростання конкурентоспроможності і авіакомпаній і аеропортів, зокрема, за рахунок залучення додаткових транзитних пасажиропотоків.

Стратегічна конкурентоздатність авіакомпанії неможлива без забезпечення відповідного рівня сервісу на борту, адже якість обслуговування під час польоту в іноземних авіакомпаній постійно зростає. Відповідно, необхідними умовами забезпечення конкурентоспроможності є загальне підвищення стандартів якості обслуговування, покращення

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАЛІННЯ

комунікацій персоналу авіаційних компаній з пасажирами, розширення переліку послуг та розваг на борту, покращення бортового харчування тощо.

Висновки

Загострення конкуренції на ринку авіаційних перевезень України є об'єктивним наслідком ситуації, що склалася на європейському ринку пасажирських перевезень. Стан вітчизняних авіаперевізників, на даний час, не дозволяє ефективно конкурувати з іноземними. Найбільш вразливими місцями українських авіакомпаній є стан парку повітряних суден, складний фінансово-економічний стан та погана репутація, недостатньо розвинена мережа польотів та необхідність підвищення частоти та пунктуальності польотів. Автором запропоновано зміну стратегії розвитку авіакомпанії в напрямку спеціалізації окремих авіакомпаній на певних типах польотів та узгодження системи дій. Розроблено комплекс заходів, спрямованих на підвищення конкурентоздатності шляхом посилення слабких сторін, за рахунок оновлення парку повітряних суден, покращення якості послуг та підвищення ефективності операційної діяльності. Реалізація запропонованих автором заходів дозволить значно підвищити рівень конкурентоздатності вітчизняних авіакомпаній та забезпечити їх подальше виживання в умовах зростаючої конкуренції та мінливого зовнішнього середовища.

Література

1. Гречко О.В. Механізми стратегічного управління конкуренто-спроможністю авіакомпанії: Автореф. дис. канд. екон. наук: 08.00.04 / Гречко О.В.// Донецький національний університет. — Д.: 2011. — 16 арк.
2. Навіщо Lufthansa купує Turkish Airlines? [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.avianews.com.ua/2012/12/04/lufthansa-turkish-airlines/>
3. Огляд показників діяльності авіаційної галузі IATA [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.iata.org/publications/economics/Pages/>
4. Підсумки діяльності авіаційної галузі України за 2012 рік [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://avia.gov.ua/uploads/documents/8704.pdf>

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ПРИОРИТЕТОВ РАЗВИТИЯ УКРАИНСКИХ АВИАЦИОННЫХ КОМПАНИЙ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ИХ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ

В.В. Передерій

Національний авіаційний університет

В статті проаналізовані потенціальні напрямки розвитку українських авіаперевозчиків в умовах підвищення конкуренції на ринку пасажирських авіаперевозок і пропонуються заходи, спрямовані на підвищення рівня їх конкурентоспособності і прибутковості.

Ключевые слова: авіакомпанія, конкурентоспособність, стратегічні напрямки розвитку, програма заходів, стратегічні пріоритети.

THEORETICAL APPROACHES TO THE FORMATION OF THE SYSTEM OF CORPORATE MANAGEMENT IN UKRAINE

G. Teplinskiy

National Aviation University

Key words:

Corporations
Corporate governance
Model

ABSTRACT

The paper investigates peculiarities and traditions of developing models of corporate governance in the world practice. The author gives definition to «corporate governance» and generalizes objective and subjective obstacles to the development of corporate governance in Ukraine.

Article history:

Received 01.12.2012
Received in revised form
10.12.2012
Accepted 16.01.2013

Corresponding author:

E-mail:

npnuht@ukr.net

ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КОРПОРАЦІЯМИ В УКРАЇНІ

Г.В. Теплінський

Національний авіаційний університет

У статті досліджено особливості та традиції формування моделей корпоративного управління в світовій практиці. Надане авторське визначення поняттю «корпоративне управління» та узагальнено об'єктивні та суб'єктивні перешкоди на шляху розвитку корпоративного управління в Україні.

Ключові слова: корпорації, корпоративне управління, модель корпоративного управління.

В сучасних умовах функціонування національної економіки корпоративне управління належить до внутрішніх засобів забезпечення діяльності корпорацій та контролю над ними. Належний рівень корпоративного управління допомагає забезпечити ефективне використання компаніями їх капіталу. Як свідчить світова практика, корпоративне управління є складовою ринкових реформ, однією з умов розвитку приватного бізнесу та одним із головних чинників розвитку інвестиційних процесів. Отже, актуальність статті безперечна.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблеми та тенденції розвитку корпоративного управління а також ефективності управління корпораціями досліджуються такими вченими, як: З.С. Шершньова, А.В. Бандуріна, Ніколаєнко Ю.В., Назарова Г.В., Мостенська Т.Л., Новак В.О., Орехова С.О., Селезнєва В.А., Птащенко Л.О та ін. Іноземні дослідники Блек Б.С., І. Ансофф, У. Батнер, Д. Йермах, Р. Лазер, А. Шлейфер, Х. Джанг, В. Кім, Д. Водшпик, Юзоо Яу, М. Роуз, Ф. Аллен також розглядають нові підходи до сучасного управління корпораціями.

Невирішена частина загальної проблеми. Науковцями розглянуті різні аспекти управління корпораціями, проте, потребують подальшого вивчення саме питання оцінки ефективності функціонування акціонерних товариств в умовах постійної взаємодії внутрішнього та надзвичайно мінливого зовнішнього середовища.

Метою статті є дослідження особливостей формування моделей корпоративного управління в світовій практиці та узагальнення об'єктивних і суб'єктивних перешкод на шляху розвитку корпоративного управління в Україні.

Необхідною умовою розвитку здорової ринкової економіки країни, ефективного використання її ресурсів та підвищення рівня довіри інвесторів є забезпечення ефективної системи корпоративного управління, формування оптимальної корпоративної моделі, що відповідає особливостям та умовам вітчизняного ринку.

В економічній літературі термін «корпоративне управління» прийшов до нас із англосаксонських країн, де корпорацією вважається певний вид господарюючих товариств, які прийняли відповідну процедуру легалізації.

В українському законодавстві поняття «корпорація» тлумачиться як «догвірне об'єднання, створене на основі поєднання виробничих, наукових та комерційних інтересів, з делегуванням окремих повноважень централізованого регулювання діяльності кожного з учасників», проте, стосується воно лише об'єднань підприємств.

В деяких нормативних актах України під корпоративним управлінням розуміють управлінські функції і відносини суб'єктів у процесі створення, функціонування та ліквідації акціонерних товариств, у інших ці саме функції, але вже у всіх господарських товариствах, а не лише акціонерних.

У світовій практиці під корпоративністю розуміють наявність специфічних відносин усередині юридичних осіб певної організаційно-правової форми. Причому, ці відносини можуть розглядатися як такі, що виникають всередині суб'єкта підприємницької діяльності (між суб'єктом і його засновниками, між засновниками та органами управління суб'єкта чи між самими засновниками) або в разі взаємодії суб'єкта з іншими суб'єктами приватно- правового чи публічно-правового характеру.

Коло суб'єктів, для яких властива корпоративність, по-різному визначається в різних правових традиціях. Виділяють два підходи до цього питання — англо-американський та континентальний.

Англо-американська традиція наділяє властивостями корпоративності як публічні (адміністративні) одиниці, так і напівпублічні (організації з обслуговування населення) та приватні (підприємницькі й не підприємницькі структури, що включають як акціонерні компанії, так і акціонерні товариства) [1].

Континентальній традиції притаманний звужений підхід, у межах якого корпоративність властива лише певним видам колективних суб'єктів підприємництва. Товариство у широкому розумінні сприймається цією правовою сім'єю як приватно-правове об'єднання осіб, які прагнуть спільно домогтися досягнення певної мети. Однак, при цьому виділяються два види товариств — власне товариство і компанія. Під товариством розуміють об'єднання осіб, що не має корпоративної структури, не володіє окремою правоздатністю, його члени несуть особисту відповідальність, а саме товариство не підлягає державній реєстрації, проте торгові (господарсько-правові) товариства заносяться до торгових реєстрів.

Компанія ж засновується на об'єднанні капіталів, має корпоративну структуру, володіє правоздатністю, і її члени несуть обмежену відповідальність, а саме товариство має пройти процедуру державної реєстрації. До перших належать просте, повне та командитне товариства; до других — акціонерні товариства й товариства з обмеженою відповідальністю.

У вітчизняній правовій науці корпоративні відносини визначаються як невід'ємна властивість акціонерної компанії як юридичної особи, чия діяльність має специфічний (вольовий) прояв. Її існування не залежить від існування акціонерів, чиї акції підлягають вільному обігу, а відповідальність акціонерів відокремлена від відповідальності компанії.

Управління компанією здійснюється спільно, а сама компанія виступає як суб'єкт правовідносин. Корпоративний характер такої компанії визначається тим, що вона об'єднує осіб, пов'язаних спільним договором (статутом чи установчим договором) з метою діяльності на загальних засадах. Роль акціонера проявляється через участь у компанії як у матеріальному, так і в практичному розумінні. Сама ж компанія має на меті отримання прибутку для його розподілу між учасниками, отже, має характер персональної корпорації, де компанія стоїть вище за учасників, об'єднує їх і працює на їх благо.

Саме зважаючи на колективний характер корпоративної структури, вона потребує специфічної системи управління, що включає, в широкому розумінні, власне управління, аудит, контроль, звітність та відповідальність. На думку Я. Абрамова, більш правильним видається визначення, за яким «корпоративне управління» являє собою процеси регулювання власником руху його корпоративних прав з метою отримання прибутку, управління корпоративним підприємством, відшкодування витрат через отримання частки майна при його ліквідації, запобігання можливим спекулятивним операціям з корпоративними правами [1].

Як зазначила З.С. Шершньова, корпоративне управління — це складний комплекс пов'язаних між собою механізмів різної природи: організаційно-правових, економічних, мотиваційних, соціально-психологічних [5]. Кожна із зазначених складових має специфічний набір важелів, заходів, форм впливу на діяльність корпорації, що в свою чергу роблять її унікальним явищем.

Так, організаційно-правовий механізм функціонування акціонерного товариства включає: організаційно-структурні механізми управління та планування, уособлені в ОСУ та процесах взаємодії виборних та виконавчих органів; організаційно-технічні та адміністративно-регулюючі технології прийняття управлінських рішень, інформаційно-технологічні важелі забезпечення акціонерної демократії, норми та інститути господарського та корпоративного права тощо.

Економічна «складова» містить акціонерний механізм самофінансування розвитку організації, механізми ринкового ціноутворення, інвестування на основі позичкових коштів, використання державної підтримки.

Мотиваційні механізми зорієнтовані на формування та використання мотивів розвитку (індивідуального, колективного та організації в цілому), якісної праці, підприємництва, ініціативи тощо.

Соціально-психологічні механізми використовують важелі корпоративної культури, прогресивних стилів управління, попередження та вирішення конфліктів тощо.

Таким чином, на основі узагальнення наведених визначень, автором запропоновано визначення «корпоративне управління», під яким слід розуміти сукупність взаємодії передбачених чинним законодавством механізмів, які дозволяють здійснювати управління, регулювання та планування діяльності господарського товариства з метою забезпечення його ефективності й прибутковості, з урахуванням інтересів засновників та учасників товариства, а також інших зацікавлених осіб (кредиторів, інвесторів, працівників, постачальників і покупців, а також державних органів).

На думку експертів, в світовій практиці немає єдиної моделі корпоративного управління [6, 3, 5]. Відмінності у правових системах, інституційних структурах та традиціях призводять до того, що в різних країнах практикуються різні підходи. В свою чергу, діючи моделі корпоративного управління об'єднують те, що в них першочергова увага приділяється інтересам акціонерів, які ввіряють корпорації свої інвестовані заощадження для правильного та ефективного використання.

Кожна країна має свою власну модель корпоративного управління, характерні риси якої обумовлені особливостями національного менеджменту. Так, сучасні моделі різняться: за складом учасників, законодавчою базою, що регулює їхні взаємовідносини, вимогами та прозорістю щодо розкриття інформації тощо. За загальними ознаками конкретного прояву названих та інших елементів, моделі прийнято розподіляти на англо-американську, німецьку (західноєвропейську) та японську (змішану) [2, 7].

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

Основні відмінності між ними проявляються в таких аспектах: законодавче регулювання; ключові учасники та засновники корпорації; характеристики структури володіння акціями; система органів управління та принципи розподілу повноважень між ними; організація вторинного ринку цінних паперів; механізми взаємодії між основними учасниками.

Зважаючи на значну розпорошеність акціонерного капіталу та тенденцію до зростання кількості незалежних, не пов'язаних з корпорацією акціонерів, що притаманні англо-американській моделі, її інколи називають аутсайдерською. За визначенням Сірко А.В., це — ринково орієнтована система корпоративного управління, яка націлена на максимальне та пріоритетне задоволення інтересів акціонерів [5]. Має свої особливості і структура акціонерної власності: спостерігається постійна тенденція до зростання кількості та частки інституційних інвесторів, з одночасним перебуванням значної частини цінних паперів у руках великої кількості індивідуальних інвесторів.

Це однією відмінною рисою моделей є тенденція до розподілу власності та управління — протиріччя, що виникають між інтересами власників та менеджерів. Вони розв'язуються в різних країнах по-різному, але найпоширенішим є обрання та наділення значними повноваженнями спеціального органу — Ради директорів, вимоги щодо незалежності частини менеджерів тощо.

Окремо слід зупинитися на ролі та значенні фондового ринку в англо-американській системі корпоративного управління, адже ще однією її назвою є «ринкова модель». У ній роль та функції фондового ринку значно ширші, у порівнянні з японською та німецькою моделями. Причому, можна говорити про існування як прямого, так і зворотного зв'язків між розвитком ринків капіталу та станом системи корпоративного управління.

Для німецької моделі, навпаки, характерна значна (до 60 % пакета акцій) участь фінансових установ, велика роль банків (у тому числі, в представництві акціонерів), сильна позиція ради директорів, особисте (непредставницьке) голосування та плінність власників корпоративних прав.

Інколи, в сучасній літературі німецьку та японську моделі називають інсайдерськими моделями. Інсайдерські моделі — це моделі, де право власності та контроль над корпорацією перебувають у руках досить однорідних груп інсайдерів. У деяких випадках підкреслюють, що цю систему «засновано на відносинах» і її основною характеристикою є максимізація добробуту не лише акціонерів, а й трудового колективу, держави, загалом всіх учасників корпорації.

Так, у Японії надзвичайно важливе значення має тісний зв'язок між банківськими структурами, які в багатьох випадках є основними власниками акцій, та корпораціями. Зрозуміло, що такий банк надає корпорації весь спектр послуг. За такої системи відносин, існування та ефективне управління з боку незалежних акціонерів є досить ускладненим, що робить саме інсайдерів основними власниками акцій.

Окремо слід зупинитися на виключній ролі держави у становленні та існуванні японської моделі корпоративного управління, яка полягає, окрім усього іншого, в наданні всебічної підтримки національним корпораціям як всередині країни, так і за кордоном. У той же час, законодавство щодо японського ринку цінних паперів, незважаючи на різноманітні поправки та зміни, фактично скопійоване з американського після другої світової війни.

Подібність японської та німецької моделей, насамперед, полягає у значному впливі інсайдерів та ключовій ролі банків. Водночас, окремі ознаки дають можливість говорити про суттєві відмінності. У Німеччині набагато слабше розвинутий фондовий ринок, оскільки більшість корпорацій надають перевагу банківському фінансуванню.

Хоч на законодавчому рівні багато уваги приділяється дрібним акціонерам, у реальності реалізацію їхніх прав (особливо права голосу та отримання інформації) доволі ускладнено. Знову ж таки, зважаючи на той факт, що більшість німецьких акцій випускаються на пред'явника, дрібні акціонери надають перевагу посередницьким послугам банків під час голосування, що

створює додаткове піддруктя для конфліктних ситуацій. Але, оскільки прошарок дрібних акціонерів у Німеччині є дуже незначним, ця проблема не здається глобальною.

Фондовий ринок у цих моделях відіграє не таку важливу роль, як у англо-американській, що, зокрема, підтверджується статистичними даними про капіталізацію ринків акцій.

Слід зазначити, що жодна з розглянутих основних моделей корпоративного управління не має абсолютної першості — кожна з них має як переваги, так і недоліки, тому при визначенні пріоритетів розбудови національної моделі навряд чи можна обійтися без своєрідного «змішування» позитивних рис та характеристик. Приклади появи не досить ефективного функціонування таких «проміжних» моделей відомі: Австралія, Нова Зеландія, Південна Корея, Швеція та ін. Їх розбудова відбулася переважно під впливом певних політичних та історичних факторів, які в тій чи іншій мірі і сприяли «проміжному» характеру.

Під час проведеного дослідження, автором з'ясовано, що особливістю формування господарських товариств в Україні було не лише їх бурхливе зростання, яке значно випереджало формування правової бази та культури корпоративного управління, а й заміна самого змісту їхнього створення, особливо коли йшлося про товариства, які створювалися в процесі приватизації. Фактично за останні двадцять років відбулася організаційно-правова революція, що знайшло вираження у скасуванні монополізму держави як власниці — з одного боку і заміни основної частки державних підприємств на господарські товариства — з другого, а також появи великої кількості нових власників.

Крім того, О.Г. Мендрул виявив чинники, які можуть надавати особливий характер національній моделі корпоративного управління [3]:

- значна частка держави в акціонерному капіталі та її переважне право на управління, в тому числі некорпоративними методами;

- велика розпорошеність акціонерних капіталів між громадянами країни, які несвідомо стали власниками і, поряд з цим, високий рівень концентрації власності у промислово-фінансових групах;

- перманентний процес перерозподілу власності всередині корпорацій і забезпечення його потрібними механізмами;

- специфічна реакція інсайдерів на використання грошових потоків і факторів виробництва для особистого збагачення, всупереч інтересам акціонерів;

- слабкий вплив традиційних зовнішніх механізмів контролю — аудиту, банків, ринку цінних паперів, банкрутства;

- інформаційна закритість корпорацій;

- неповне охоплення акціонерних товариств корпоративним управлінням — значна кількість підприємств використовує відповідні процедури формально.

В світовій економіці корпоративне управління вимагає від компаній, дотримання певних характерних ознак — форми власності, наявності специфічних органів управління, особливих зв'язків компанії з середовищем тощо. Нажаль, на більшості підприємств України, «акціонерна» власність є такою лише за зовнішніми ознаками.

На думку З.Є. Шершньової та ряду інших вчених, існує багато факторів, які не дають змоги широко та ефективно застосовувати корпоративне управління в Україні [5].

Висновки

Автором узагальнені об'єктивні та суб'єктивні перешкоди на шляху корпоративного управління в Україні, як представлено на рис. 1.

Розглянутий на рис. 3.2 комплекс проблем демонструє складність впровадження корпоративного управління в Україні. І, хоч у світовій практиці не відома ідеальна модель корпоративного управління, слід вивчати досвід, збираючи ті підходи, які довели свою успішність. Паралельно з цим необхідно провести дослідження щодо організаційних аспектів підвищення ефективності діяльності корпорацій в специфічних умовах України.

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

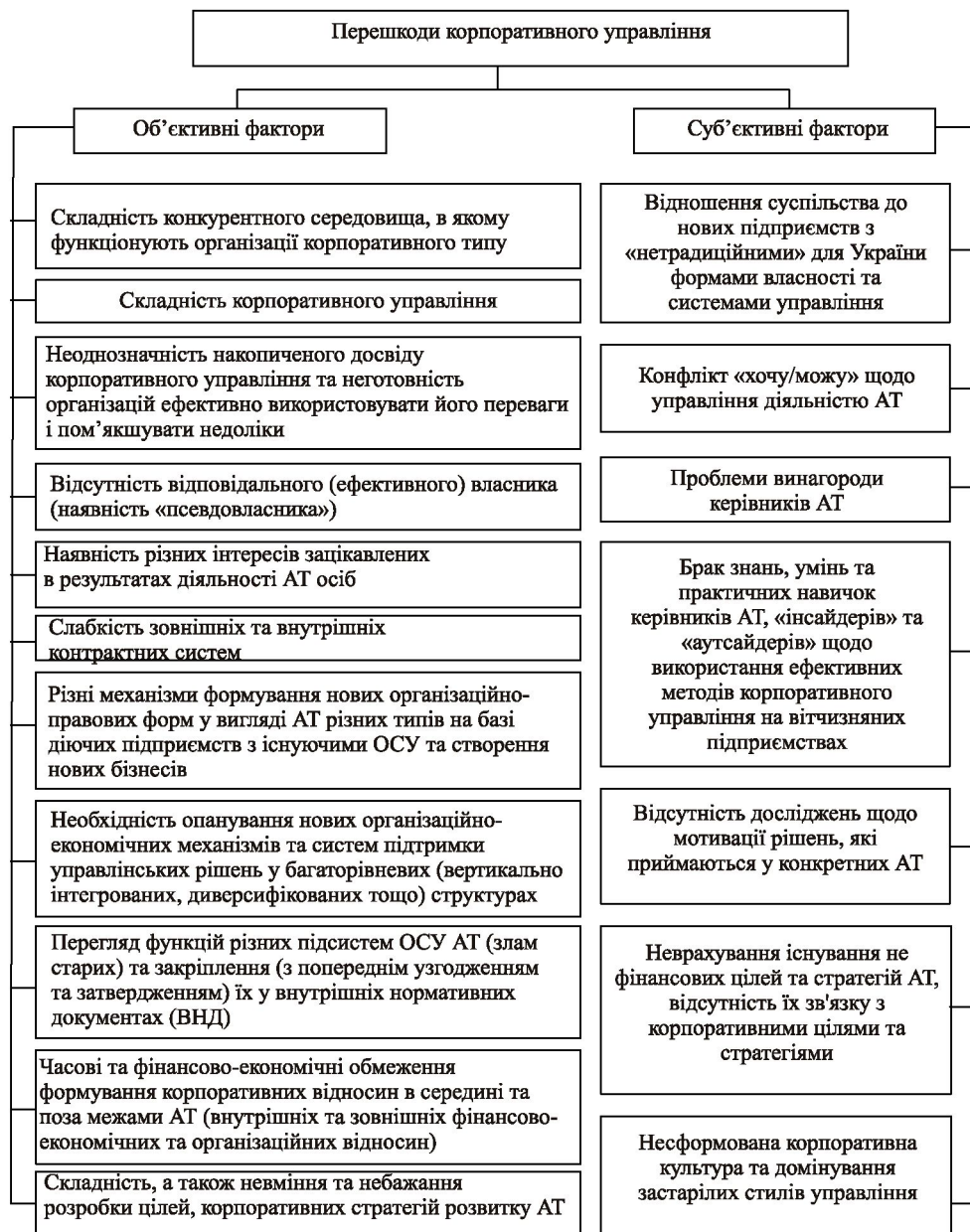


Рис. 1. Об'єктивні та суб'єктивні перешкоди на шляху корпоративного управління в Україні

*Узагальнено та удосконалено за [6, 2]

Література

1. *Абрамов Я.* Принципи корпоративного управління у світі. Чи слід їх запроваджувати в Україні. <http://justinian.com.ua/article.php?id=1208>
2. *Данілова Е.І.* Стратегія розвитку підприємства в умовах кризи/ Е.І. Данілова //Наукові праці Нац ун-ту харчових технологій. — 2009. — Вип. 30. — С. 56 – 59.

3. Мендрул О.Г. Корпоративне управління в умовах економічної трансформації / О.Г. Мендрул, М. Чечетов // Економіка України. — 2001. — № 4. с. 56.
4. Мороз О.В. Корпоративне управління на підприємствах України: пост приватизаційний етап еволюції: моногр. / О.В. Мороз, Н.П. Карачина, Т.М. Халімон; Вінниц. нац. техн. ун-т. — Вінниця: Універсум. — Вінниця, 2008. — 178 с.
5. Сірко А.В. Корпоративні відносини в перехідній економіці: проблеми теорії і практики / А.В. Сірко. К.: Імекс, 2004. — 413 с.
6. Шершньова З.Є., Черпак А.Є. Корпоративне управління як основа розвитку ринкової економіки. / З.Є. Шершньова, А.Є. Черпак. // Формування ринкової економіки. Спеціальний випуск (присвячений 100-річчю КНЕУ). — К. : КНЕУ ім. В. Гетьмана, 2007. — С. 324 – 358.
7. Pearce, John A. Strategic management: formulation, impiementation,and control / John A. Pearce, II, Richard B.Robinson, Jr. — alternate case ed. — USA: IRWIN, 2003. — 396 p.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОРПОРАЦИЯМИ В УКРАИНЕ

Г.В. Теплинский

Национальный авиационный университет

В статье исследованы особенности и традиции формирования моделей корпоративного управления в мировой практике. Предоставлено авторское определение понятию «корпоративное управление» и обобщены объективные и субъективные препятствия на пути развития корпоративного управления в Украине.

Ключевые слова: *корпорации, корпоративное управление, модель корпоративного управления.*

STATE EMPLOYMENT AND UNEMPLOYMENT IN UKRAINE

E. Saks

National University of Food Technologies

Key words:

Unemployment
Employment
labor market
Crisis
Economy

ABSTRACT

The article deals with current problems of unemployment in Ukraine. Statistical data from official sources about the real state of affairs in Ukraine were presented and analyzed. Also, on the basis of the relevant legislation, researches, have done conclusions and suggestions made to overcome the negative effects of unemployment, but at the same time improve the situation on the labor market.

Article history:

Received 20.12.2012
Received in revised form
25.12.2012
Accepted 16.01.2013

Corresponding author:

E. Saks
E-mail:
my.space@bk.ru

СТАН ЗАЙНЯТОСТІ ТА БЕЗРОБІТТЯ В УКРАЇНІ

E. Saks

Національний університет харчових технологій

У статті розглянуті актуальні проблеми безробіття в Україні. Наведено та проаналізовано статистичні дані офіційних джерел щодо реального стану справ в Україні. На базі відповідних законодавчих актів і наукових досліджень, зроблено висновки, та внесено пропозиції щодо подолання негативних наслідків безробіття та покращення ситуації на ринку праці.

Ключові слова: безробіття, зайнятість, ринок праці, криза, економіка.

Світова економічна криза загалом негативно вплинула на економіку України. Якщо аналізувати стан промисловості, то можна спостерігати збільшення залежності економіки країни від експорту багатьох видів продукції, зокрема сільськогосподарської. Внаслідок кризових явищ попит на продукцію значно знизився, що спричинило падіння промислового виробництва, а головне — зростання безробіття.

Безробіття не може бути доцільним ні в економічному, ні в соціальному плані, оскільки його зростання створює цілий комплекс проблем: скорочується купівельна спроможність населення, бюджет втрачає платників податків, підприємство — персонал. Зростають ризик соціального напруження, додаткові витрати на підтримку безробітних. Створення в Україні цивілізованого ринку праці, який би дозволяв громадянину оперативної знайти необхідну роботу з умовами праці, що відповідають вимогам безпеки й гігієни, з гідною заробітною платою, а роботодавцю — працівників необхідної кваліфікації, можливе тільки за наявності ефективної системи працевлаштування [2].

Теоретичні дослідження проблеми безробіття відображені в роботах відомих зарубіжних та вітчизняних науковців. Окремі його аспекти, причини виникнення та шляхи регулювання досліджували А. Сміт, Д. Рікардо, К. Маркс, А. Маршалл, Дж.М. Кейнс та інші. Безробіття як

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАЛІННЯ

одна з найбільш актуальних проблем економіки привертає посилену увагу сучасних дослідників. Проблеми функціонування ринку праці відображені в роботах українських економістів Т. Черниша, О. Власенко, П. Нікіфорова, А. Вольської, В. Пица, Г. Мамонова, О. Піжука, Н. Тілікіна, В. Ярошенко, Т. Панюк та ін.

Раніше безробіття існувало через об'єктивні причини формування ринкової економіки і вони були необхідним ресурсом у сфері зайнятості. Сьогодні ж кількість безробітних зростає в геометричній прогресії і набуває масового характеру. Відомо, що безробіття не тільки є проблемою держави загалом, але й це проблема кожного індивіда. Досліджувана проблема завдає значної шкоди життєвим інтересам людей і не дає змоги проявити свої вміння у тому виді діяльності, де вона найбільше зацікавлена. Таким чином люди втрачають свій соціальний статус і переживають неабиякий стрес, бо вимушені вирішити ряд проблем, пов'язаних із втратою роботи та змоги забезпечити нормальне життя своїм сім'ям.

Досягнення високого рівня зайнятості — одна з основних цілей як економічної так і соціальної політики держави.

Безробітні у визначенні Міжнародної Організації праці — це особи у віці 15 – 70 років (зарєстровані та незарєстровані в державній службі зайнятості), які одночасно підпадають під три умови: не мають роботи; активно шукають роботу або намагаються організувати власну справу; готові приступити до роботи впродовж двох найближчих тижнів [5].

Головними причинами високого рівня безробіття є такі: спад економіки і відповідне скорочення сукупного попиту на робочу силу; структурні зрушення (міжгалузеві, внутрішньогалузеві, регіональні); рух робочої сили (професійний, соціальний, регіональний) [2].

Таблиця 1. Зарєстроване в Україні безробіття у 2012 році

Кількість зарєстрованих безробітних, на кінець звітного періоду			у % до населення працездатного віку	Середній розмір допомоги
тис. осіб				
	Всього	з них отримують допомогу по безробіттю		
Січень	520,9	398,4	1,9	917
Лютий	546,6	414,2	2	934
Березень	531	393,8	1,9	989
Квітень	486	352,1	1,7	946
Травень	464,8	340,2	1,7	965
Червень	447	329,4	1,6	945
Липень	437,8	324,9	1,6	988
Серпень	426,7	312,2	1,5	977
Вересень	416,1	292,4	1,5	948
Жовтень	399,9	288,4	1,4	993
Листопад	441,3	327,9	1,6	971
Грудень	506,8	386,3	1,8	1028

Джерело: [4]

Згідно даних Держкомстату, рівень зарєстрованого безробіття загалом по Україні у жовтні 2012 року зменшився на 23,3 % або на 121 тис. осіб, порівняно із січнем цього ж року. Але вже у грудні 2012 року кількість безробітних різко зросла на 21 % або на

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

106,9 тис. осіб. Хоча цей показник менший, ніж на початку досліджуваного періоду на 2,7 %, але це не можна характеризувати як позитивну тенденцію.

До однієї з причин такого коливання безробіття можна віднести політичну ситуацію, яка склалась у 2012 році. Виборча кампанія сприяла зменшенню безробіття, що є, на перший погляд, досить позитивним результатом діяльності. Та, як видно з табл. 1, кількість зайнятих різко зменшилась після завершення виборчої кампанії.

Хоча така позитивна тенденція рівня безробіття в Україні є дуже далекою від реальності. Отже, існує багато проблем щодо статистики безробіття в Україні, які не дають змоги об'єктивно оцінювати реалії безробіття в країні:

- неможливо врахувати осіб, які втратили «надію на працю» в Україні, які не перебувають на обліку в службі зайнятості;
- статистика не враховує часткову зайнятість (тих працівників, які примусово є у відпустках з ініціативи адміністрації та вважаються зайнятими);
- неправдива інформація з боку «безробітних». Велика кількість працівників виконують свою роботу без офіційного оформлення, тому майже неможливо перевірити тих, хто отримує виплати з безробіття, й задіяний в тіньовому секторі економіки [6].

За висновками експертів Представництва Світового банку в Україні, актуальною проблемою для населення України є феномен безробіття, особливо серед молоді. Тому недарма більшість економістів і соціологів розглядають безробіття як соціальне зло. Саме з безробіттям пов'язані такі явища, як: падіння виробництва, бідність, соціальне напруження [6].

В суспільстві побутує думка, що працівник з високим рівнем фахової підготовки може скоріше працевлаштуватися, ніж працівник з більш низьким її рівнем, на практиці ж найнижчий рівень безробіття спостерігаємо у осіб з початковою освітою, які займають «найпростіші» професії [3].

Не логічним та затратним є те, що на ринку праці використовують висококваліфікованих працівників на робочих місцях, для яких непотрібно високої професійної підготовки. Треба зазначити, що українські безробітні жінки в значній мірі відмовляються ставати на облік в центрах зайнятості через бюрократичну тяганину, труднощі працевлаштування, низьку заробітну плату, відсутність перспектив, які може запропонувати центр зайнятості [3].

Молодь більше за інших потерпає від безробіття на ринку. Ця категорія населення становить окрему частину ринку праці і має тенденцію розвитку відмінну від існуючої. З одного боку, вік сприяє високій мобільності, відкритості, сміливості у зміні та пошуку роботи. З іншого, молоді не вистачає відповідного досвіду, щоб бути конкурентоспроможними на ринку праці. Про це свідчать статистичні дані, які показують, що рівень зайнятості громадян віком 15 – 24 років у 2011 році становить 33,9 %, 25 – 29-річних — 72,4 % (таблиця 2). Рівень безробіття молоді з вищою освітою, професійно-технічною та повною загальною суттєво вищий, ніж у відповідних груп всього працездатного населення. Тому безробіття молоді є однією з найгостріших соціально-економічних проблем України.

Таблиця 2. Рівень зайнятості населення (за методологією МОП) у 2011 році
(у % до загальної кількості населення відповідної вікової групи)

	Всього	у тому числі за віковими групами, років						Працездатного віку
		15 – 24	25 – 29	30 – 39	40 – 49	50 – 59	60 – 70	
Все населення	59,2	33,9	72,4	78,1	79,8	62	24,1	66,5
жінки	54,5	29,8	63,4	73,6	79,4	56,1	22	63,5
чоловіки	64,4	37,9	81,2	82,6	80,3	69,5	27,4	69,3
міське населення	57,6	30,4	72,8	78,8	80	59,8	15,9	66,1
сільське населення	63	41,3	71,4	76,3	79,5	67,6	42,1	67,5

Джерело: [4]

Як видно із табл. 2, найвищий рівень зайнятості спостерігається у осіб середнього віку (78,1 – 79,8 %). Позбавляючи людину можливості працювати і заробляти на життя,

безробіття певною мірою порушує не лише гарантоване законодавством право людини на працю, але й право на достатній рівень життя для себе та своєї родини, які відносяться до найважливіших соціальних прав у будь-якій демократично орієнтованій країні.

Потрібно пам'ятати, що безробіття завдає шкоди не тільки суспільству і державі загалом. Безробіття — це проблема кожного ідивіда на мікрорівні.

До наслідків безробіття на мікросоціальному рівні слід віднести:

1) обмеження соціальних можливостей індивіда, впевненості у завтрашньому дні, почуття захищеності, свободи, тощо;

2) загроза деградації особистості внаслідок втрати соціальних зв'язків, відлучення від трудового колективу як соціального оточення, налагодженого укладу життя, внаслідок чого виникає відчуття непотрібності суспільству, безнадійності, в найгірших випадках людина обирає асоціальну поведінку, стає на криміногенний шлях;

3) негативний вплив на здоров'я людини, насамперед, у психологічному й моральному плані, внаслідок чого виникає депресивний стан, який може сприяти втягуванню в наркотичну чи алкогольну залежність, або ж штовхнути до суїциду;

4) безробіття підриває стосунки в сім'ї внаслідок нестачі доходу для задоволення матеріальних потреб родини, крім цього через певні психологічні моменти, до яких можна віднести втрату людиною ролі годувальника, апатію, яка обов'язково тягне за собою сімейні чвари, нарешті, стигматизацію «сім'ї безробітних».

Безробіття набирає обертів за час криз і неефективних зрушень в економіці будь-якої держави, проте для нормалізації ситуації на ринку праці необхідні роки. Навіть якщо економіка України вийде з кризового стану, потрібен не один рік для відновлення ринку праці, його інноваційних можливостей [7].

Висновки

Отже, проблеми безробіття в Україні вимагають від держави, регіональних органів управління завчасної розробки та реалізації соціальних гарантій у сфері зайнятості населення працездатного віку.

Високий рівень безробіття — це проблема, яку потрібно вирішувати і яка потребує глибокого наукового аналізу та вироблення на цій основі практичних рекомендацій, які можуть використовуватися для розробки і реалізації ефективної соціально-економічної політики, направленої на забезпечення продуктивної зайнятості економічно активного населення країни, зменшення рівня безробіття до мінімального соціально-допустимого рівня [2].

Основними напрямками вирішення проблеми безробіття в Україні є:

- 1) стимулювання розвитку малого та середнього бізнесу;
- 2) збільшення розміру виплат допомоги по безробіттю;
- 3) відповідність попиту робочої сили на ринку праці із наявними випускниками державних вузів;
- 4) надання податкових кредитів підприємствам за кожне нове створене робоче місце;
- 5) надання премій підприємствам, які більше, ніж три роки не звільняли працівників;
- 6) використання страхування на випадок безробіття для субсидування підприємств, які пропонують професійне навчання для внутрішньофірмового повторного прийому на роботу;
- 7) збільшення фінансування заходів щодо надання ефективної підтримки пошуку робочих місць безробітними.

Сьогодні політика держави на ринку праці повинна стимулювати особисту ініціативу, підприємництво, розвиток малого і середнього бізнесу, збільшуючи вклади інвестицій у цей розвиток.

Література

1. *Безкорова І.О.* Забезпечення та захист зайнятості в Україні // [Ел. ресурс] — Режим доступу до ресурсу: URL: http://www.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/pib/2012_1/PB-1/PB-1_47.pdf.

2. Белоусова О.С., Заїкіна А.В., Козлова Г.Ю. Актуальні проблеми безробіття в Україні в умовах фінансово-економічної кризи // [Ел. ресурс] — Режим доступу до ресурсу: URL: http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vvitem/2011_2/4.pdf.
3. Вольська А.О. Стан зайнятості та безробіття в Україні // «Економічні науки». — Серія «Облік і фінанси». — Випуск 9 (33). — Ч.1. — 2012.
4. Державна служба статистики України // [Ел. ресурс] — Режим доступу до ресурсу: URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
5. Лібанова Е. Ринок праці та соціальний захист // Е. Лібанова, О. Палій. — К: Основи, 2004. — 491с.
6. Машика Ю.В. Стан зайнятості та безробіття в Україні в умовах фінансово-економічної кризи // Науковий вісник НЛТУ України. — 2012. — Вип. 22.5.
7. Пиголенко І.В., Мехрані В.В. Проблема безробіття працездатного населення в умовах трансформаційної економіки // Вісник НТУУ «КПІ». Політологія. Соціологія. Право. — Випуск 3(11), 2011.

СОСТОЯНИЕ ЗАНЯТОСТИ И БЕЗРАБОТИЦЫ В УКРАИНЕ

Э. Саке

Национальный университет пищевых технологий

В статье рассмотрены актуальные проблемы безработицы в Украине. Приведены и проанализированы статистические данные из официальных источников относительно реального состояния дел в Украине. На базе соответствующих законодательных актов и научных исследований сделаны выводы и внесены предложения по преодолению негативных последствий безработицы, а также улучшению ситуации на рынке труда.

Ключевые слова: безработица, занятость, рынок труда, кризис, экономика.

SUBSTANTIATION OF SELECTION OF ANTI-CRISIS STRATEGY

V. Ruban, D. Allahverdieva
National University of Food Technologies

Key words:	ABSTRACT
Crisis management Crisis management strategy	The paper considers the problem of justifying the choice of anti-crisis strategy. Selection of anti-crisis strategy is based on the determination of the state of the enterprise and analysis of the state of the environment. The state of a company is determined by analyzing the strengths and weaknesses of its activities. The state of the environment and the ability of management to adapt to the changes it describes the ability of the enterprise to build a proper anti-crisis strategy. The authors compiled types of anti-crisis strategies. The article defines the use of a certain type of anti-crisis strategy for a specific strategic alternatives, which is the basis of the strategic direction of the company.
Article history: Received 20.12.2012 Received in revised form 30.12.2012 Accepted 10.01.2013	
Corresponding author: E-mail: npnuht@ukr.net	

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ АНТИКРИЗОВОЇ СТРАТЕГІЇ

В. Рубан, Д. Аллахвердієва
Національний університет харчових технологій

В статті розглянуто проблему обґрунтування вибору антикризової стратегії. Вибір антикризової стратегії базується на визначенні стану підприємства та аналізі стану зовнішнього середовища. Стан підприємства визначається шляхом аналізу сильних та слабких сторін його діяльності. Стан зовнішнього середовища і вміння менеджменту адаптуватись до його змін характеризує здатність підприємства побудувати правильну антикризову стратегію. Авторами визначено види антикризових стратегій. В статті визначена можливість використання певного виду антикризової стратегії для конкретної стратегічної альтернативи, покладеної в стратегічній напрям розвитку підприємства.

Ключові слова: антикризовий менеджмент, антикризові стратегії.

На думку науковців з початку 70-х років 20 століття відбувається перехід до управління підприємством на засадах стратегічного управління, яке будується на стратегічному плануванні, стратегічному маркетингу, попереджувальному контролі.

При такому підході чільне місце у системі управління займає антикризове управління. З цих позицій антикризове управління можна розглядати як систему управління, спрямовану на попередження розгортання кризи на підприємствах, а можливість виникнення кризи як невміння менеджменту підприємства адаптувати його діяльність до змін зовнішнього середовища.

Питаннями визначення місця стратегічного планування в антикризовому управлінні займалось багато науковців.

Серед них: І. Балабанов, О. Большаков, В. Василенко, Н. Градов, П. Завлін, С. Іванюта, Комаха А., О. Копилюк, О. Кузьмін, Л. Лігоненко, О. Скібіцький О. Тридід, Е. Уткін, М. Хаммер, А. Чернявський, А. Штангрет, та багато інших.

Розгортання кризи на підприємстві можна пов'язати або з поганою стратегією, або з невдалою її реалізацією. Причини виникнення кризової ситуації можуть знаходитись як в стані чинників внутрішнього середовища підприємства, так і в зміні дії факторів зовнішнього

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАЛІННЯ

середовища. При цьому, якщо на дію чинників внутрішнього середовища менеджмент підприємства може вплинути, то до стану зовнішнього середовища підприємство може адаптуватись і врахувати його дію при складанні стратегічних та тактичних планів.

Не залежно від причини виникнення кризи остаточною її проявом виступає погіршення фінансового стану підприємства, з огляду на це фінансовий стан підприємства можна розглядати як результат прояву кризової ситуації [1].

Причинами виникнення кризової ситуації на підприємствах можуть бути помилки в управлінні діяльністю підприємства, які викликані невмінням адаптуватись до змін зовнішнього середовища або неефективним використанням власне потенціалу підприємства. До змін середовища функціонування підприємства можна віднести зміну запитів споживачів, посилення конкуренції на ринку, зміну напрямку дії інституційних чинників, зміну ситуації на фінансовому ринку тощо. Не врахування зміни стану зовнішнього середовища проявляється у неадекватній реакції підприємства, що викликає:

- невідповідність продукції, що пропонується ринку, запитам споживачів;
- зменшення обсягів виробництва як результат втрати ринкових позицій підприємством через посилення конкурентної боротьби або неправильно побудованої маркетингової стратегії підприємства;
- зменшення рентабельності виробництва як результат недоброякісної конкуренції на ринку товарів, які виробляються підприємством, та неякісної цінової політики підприємства;
- погіршення фінансового стану підприємства в результаті неправильно побудованої політики управління кредиторською та дебіторською заборгованістю, неефективної інвестиційної політики.

Неефективний менеджмент підприємства проявляється у прорахунках в діяльності різноманітних функціональних площин підприємства: маркетингової, виробничої, фінансової, логістичної, інвестиційної тощо.

Для попередження або зменшення негативного впливу кризи на діяльність підприємства та виведення його із кризи важливу роль відіграє розроблення та реалізація антикризової стратегії.

Процес формування антикризової стратегії можна визначити через наступну послідовність етапів: збір інформації; аналіз причин виникнення кризи; визначення стратегічних цілей; встановлення критеріїв ефективності; формулювання стратегічних альтернатив; встановлення критеріальних обмежень; вибір стратегічної альтернативи; формулювання антикризової стратегії; визначення цілей структурних підрозділів; розроблення функціональних стратегій; розроблення плану реалізації стратегії; реалізація стратегії, спрямованої на досягнення стратегічних цілей.

Так, криза або передкризовий стан підприємства можуть бути викликані різними причинами як об'єктивного, так і суб'єктивного характеру. Для з'ясування причини такого стану необхідно зібрати достовірну інформацію як з офіційних, так і неофіційних джерел. Чим повніша і достовірніша буде інформація, тим більш якісну антикризову стратегію можна розробити.

В основі розроблення антикризової стратегії лежить з'ясування причин, що її викликали, чого можна досягти визначенням слабких місць та прорахунків у стратегічному плануванні в процесі формулювання та реалізації стратегії. Без з'ясування причин, що викликали кризу, не можливо побудувати грамотну антикризову стратегію і, відповідно, вивести підприємство із кризового стану.

Чітко визначені причини кризового стану підприємства дозволяють визначити головні стратегічні проблеми, які необхідно вирішити підприємству для його виходу із кризи. З огляду на це перший етап, пов'язаний зі збором інформації, відіграє значну роль при виведенні підприємства із кризи.

Визначення стратегічних цілей при розробленні антикризової стратегії може бути побудовано на досягненні різноманітних показників таких як обсяги виробництва, частка ринку, розмір прибутку тощо.

Вирішення протиріч, неузгодженостей між цілями підприємства, наявними ресурсами та впливом зовнішнього та внутрішнього середовища — це основне завдання антикризової

стратегії [2]. Таким чином, встановлення цілей при виведенні підприємства із кризового або передкризового стану виступає одним із пріоритетних завдань менеджменту.

При виведенні підприємства із кризового або передкризового стану його діяльність повинна бути спрямована на забезпечення певного рівня ефективності, досягти який можна через збільшення показників, що характеризують обсяги виробництва, рівень рентабельності, прибуток, або мінімізацію показників тривалості виробничого циклу, витрат, термінів оборотності запасів, дебіторської заборгованості та ін.

Встановлення критеріїв ефективності дозволяє узгодити між собою цілі підприємства та цілі окремих структурних підрозділів, розробити заходи виведення підприємства із кризи.

Досягнення стратегічних цілей може бути забезпечено реалізацією стратегічних альтернатив. Набір стратегічних альтернатив виведення підприємства із кризи обмежений існуючими стратегічними альтернативами, які лежать в основі формулювання загально-організаційних стратегій підприємства у некризовий період. За М. Месконом, М. Альбергом та Ф. Хедоурі таких стратегічних альтернатив чотири: стратегія росту, стратегія обмеженого росту, стратегія скорочення, стратегія сполучення [3].

Використання стратегії зростання для виведення підприємства із кризи носить обмежений характер, що пояснюється існуючим станом підприємства та неможливістю швидкого виведення обсягів реалізації продукції на рівень 5 – 10% річного приросту. Реалізація такої стратегічної альтернативи потребує значних інвестицій і реорганізації ведення бізнесу.

Стратегічна альтернатива, пов'язана із обмеженим ростом, передбачає незначне річне збільшення обсягів реалізації. При визначенні в якості стратегічної альтернативи виведення підприємства із кризи стратегії обмеженого росту підприємство може її реалізувати за рахунок мобілізації внутрішніх резервів та більш ефективного використання складових внутрішнього середовища, до якого відносять: цілі, задачі, організаційну побудову, технології, персонал. При цьому зміни можуть відбуватись у будь-якій функціональній площині діяльності підприємства, або ж для підприємства в цілому.

Стратегічна альтернатива — скорочення в умовах виведення підприємства із кризи може бути найбільш ефективною. І залежно від глибини кризи, що розгорнулась, можна використовувати різні варіанти цієї стратегічної альтернативи від «відсічення зайвого» до «ліквідації бізнесу».

Сполучення як стратегічна альтернатива при розробленні антикризової стратегії дозволяє використовувати різноманітні комбінації стратегічних альтернатив скорочення та обмеженого росту за умови, що підприємство має диверсифіковане виробництво, а різні види діяльності мають різну ефективність та різні перспективи розвитку.

Обранню стратегічної альтернативи, яка ляже у основу побудови стратегічного плану, передусє визначення критеріальних обмежень, які забезпечують досяжність стратегічних планів. До таких обмежень, як правило, відносять ресурсні можливості підприємства: фінансові, матеріальні, трудові, виробничі тощо.

При врахуванні критеріальних обмежень обирається стратегічна альтернатива, яка найбільшою мірою відповідає стратегічним намірам підприємства та його можливостям.

На підставі обраної стратегічної альтернативи здійснюється вибір відповідної антикризової стратегії.

До антикризових стратегій відносять: стратегії виживання, стабілізації, зростання [4].

Тактаров М., визначаючи види антикризових стратегій, зазначає, що їх можна поділити на стратегії, які використовуються при виході із кризової ситуації та стратегії, які використовуються при входженні у кризову ситуацію. При виході із кризової ситуації використовують два типи стратегій: стратегії відновлення та стратегії виходу. Стратегії відновлення можуть бути у вигляді стратегій стабілізації та трансформації. В свою чергу стратегії стабілізації можна представити у вигляді стратегій зниження витрат, стратегію скорочення активів, стратегію створення доходів.

Стратегії виходу можуть бути, залежно від швидкості протікання або стратегією ліквідації, або стратегією «збору врожаю».

До розгортання кризи у передкризовий період для попередження кризи або для згладжування її протікання на підприємствах використовують стратегії наступу, стратегії оборони, стратегії виходу [5].

МЕНЕДЖМЕНТ ТА СТРАТЕГІЧНЕ УПРАЛІННЯ

Вибір антикризової стратегії залежить від багатьох чинників, серед яких найбільш вагомими є:

- швидкість та масштаби кризи, що розгортаються; ступінь стійкості підприємства (ринкової, фінансової);
- загальний стан галузі, що характеризується показниками: місткість ринку, етап розвитку галузі, рівень конкурентної боротьби;
- загальний стан підприємства (характеристика сильних та слабких сторін підприємства).

Враховуючи дію цих чинників, залежно від обраної стратегічної альтернативи, обирається антикризова стратегія (табл.).

Таблиця

Стратегічна альтернатива	Антикризова стратегія
Росту	стратегія зростання, стратегія наступу
Обмеженого росту	стратегія стабілізації, стратегія оборони
Скорочення	стратегія виживання, стратегія виходу, стратегія ліквідації, стратегія збору урожаю
Сполучення	будь-яка комбінація стратегій: зростання, стабілізації, виживання, оборони, наступу

* Узагальнено авторами

Для забезпечення реалізації антикризової стратегії необхідно чітко розуміння кожним співробітником, кожним структурним підрозділом власного місця у досягненні загальноорганізаційних цілей. Цього можна досягти за рахунок деталізації стратегічного плану та формування цілей структурних підрозділів і визначення конкретних показників, які структурні підрозділи повинні досягти у визначенні терміни.

Формалізація цілей структурних підрозділів відбувається через розроблення функціональних стратегій: інвестиційної, фінансової, маркетингової, виробничої тощо. При цьому якість узгодженості цих стратегій забезпечує досягнення загальноорганізаційної цілі.

Розроблення плану реалізації стратегії — наступний етап антикризової стратегії, який забезпечує досягнення стратегічних цілей тактичними інструментами управління, узгоджує розроблені заходи з термінами виконання і чітко визначає місце кожного структурного підрозділу і окремого виконавця у виведенні підприємства із кризового або передкризового стану.

Реалізація стратегії — це етап який дозволяє зрозуміти правильність розробленої стратегії та відповідність запропонованих заходів встановленим цілям.

Ми не розглядаємо контроль та врахування ризиків як окремі етапи антикризової стратегії, як це пропонують у більшості літературних джерел, присвячених антикризовому управлінню, оскільки вважаємо, що і контроль, і врахування ризиків повинні здійснюватися протягом всього стратегічного циклу як при плануванні, так і при реалізації стратегії.

Контроль забезпечує з'ясування можливих відхилень основних параметрів діяльності підприємства, структурних підрозділів та окремих виконавців та їх проявів від запланованих.

В умовах антикризового управління приймаються рішення, які можуть супроводжуватись значним ризиком при їх реалізації. При цьому рівень ризикованості буде значно вищим, ніж при веденні діяльності у звичайних умовах. Для оптимізації ризику постійний моніторинг можливості виникнення ризикової ситуації є вкрай необхідним.

В антикризовому управлінні менеджмент має різноманітні інструменти управлінського впливу для виведення підприємства із кризового або передкризового стану. О.Комаха зазначає, що правильне використання доступних засобів та розроблення необхідних дій можуть дозволити перейти від спаду до розвитку та запланованого темпу росту фінансових показників [6].

Висновки

Антикризова стратегія повинна спрямовуватись на забезпечення комплексного вирішення проблем покращення фінансового стану підприємства; забезпечувати збалансованість інтересів всіх учасників процесу стратегічного планування: власників, персоналу та менеджменту; забезпечувати зміцнення позитивного іміджу підприємства на ринку.

Можна погодитись із висновком [7], що антикризову стратегію необхідно вважати способом досягнення підприємством власних цілей, з урахуванням впливів чинників зовнішнього та внутрішнього середовища, які є джерелом виникнення кризових явищ та кризової ситуації, внаслідок яких підприємство потрапляє в кризовий стан.

Якісно розроблена антикризова стратегія дозволяє вирішити проблеми, які є загрозою ефективного функціонування підприємства, встановлювати досяжні цілі, які можна кількісно виміряти та проконтролювати; передбачити перешкоди у виведенні підприємства із кризи та розробити заходи, які дозволять їх подолати.

Література

1. *Стратегия* и тактика в антикризисном управлении [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.crisis-strategy.ru/content/view/142/171/>
2. Коноков Д. Как выйти из кризиса крупным предприятиям / Д. Коноков, К. Рожков // Проблемы теории и практики управления. — 2000. — № 4. — С. 88.
3. Мескон М. Основы менеджмента / М. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури. Основы менеджмента (Management). — М: Изд-во «Вильямс». — 2006. — 704 с.
4. Юрик Н.С. Особливості вибору антикризової стратегії на основі структурно-морфологічного аналізу / Н.С. Юрик // Економічний часопис — XXI. 2011. — № 1 – 2, с. 62 – 65.
5. Тактаров Н.Н. Виды антикризисных стратегий предприятий / Н.Н. Тактаров // Фундаментальные исследования. — 2004. — № 7 — с. 106-107 [Електронний ресурс]. Режим доступу: www.rae.ru/use/?section=content&op=show_article&article_id=7781143
6. Комаха А. Антикризисное управление / А.Комаха // Финансовый директор [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.kareta.com.ua>
7. Юрик Н.С. Удосконалення механізму вибору антикризової стратегії підприємствами машинобудівної галузі. / Н. С. Юрик, Т. І. Кужда. // Ефективна економіка [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=389>

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА АНТИКРИЗИСНОЙ СТРАТЕГИИ

В. Рубан, Д. Аллахвердиева

Национальный университет пищевых технологий

В статье рассмотрена проблема обоснования выбора антикризисной стратегии. Выбор антикризисной стратегии базируется на определении состояния предприятия и анализе состояния внешней среды. Состояние предприятия определяется путем анализа сильных и слабых сторон его деятельности. Состояние внешней среды и умение менеджмента адаптироваться к его изменениям характеризует способность предприятия построить правильную антикризисную стратегию. Авторами обобщены виды антикризисных стратегий. В статье определена возможность использования определенного вида антикризисной стратегии для конкретной стратегической альтернативы, положенной в основу стратегического направления развития предприятия.

Ключевые слова: антикризисный менеджмент, антикризисные стратегии.

THE ESSENCE AND TYPES OF FINANCIAL RESTRUCTURING OF ENTERPRISES

I. Boiko

National University of Food Technologies

Key words:	ABSTRACT
Restructuring Financial restructuring The restructuring of assets Restructuring liabilities	In a competitive environment an important skill for businesses is the ability to change according to the internal capabilities and needs of the environment. An instrument of adaptation to changing environmental conditions, improving competitiveness and financial recovery may be a restructuring.
Article history: Received 10.11.2012 Received in revised form 23.11.2012 Accepted 25.12.2012	The article considers the main approaches to enterprise restructuring. It determines the essence and tasks of financial restructuring. It also considers the main directions of financial restructuring and their differences. The article proposes two main directions financial restructuring of carrying out and identifies their own species for each direction.
Corresponding author: E-mail: npnuht@ukr.net	

СУТНІСТЬ ТА ВИДИ ФІНАНСОВОЇ РЕСТРУКТУРИЗАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ

I.A. Boyko

Національний університет харчових технологій

Розглянуто основні підходи до визначення реструктуризації підприємства. Визначено сутність і завдання фінансової реструктуризації. Розглянуто основні напрями фінансової реструктуризації та їх відмінності. Запропоновано здійснювати фінансову реструктуризацію за двома основними напрямками і для кожного напрямку визначено свої види.

Ключові слова: реструктуризація, фінансова реструктуризація, реструктуризація активів, реструктуризація пасивів.

В сучасних мінливих умовах господарювання більшість підприємств нездатні швидко пристосуватися до нової ринкової ситуації. В умовах жорсткої конкуренції, нестабільної економічної та політичної ситуації важливим є вміння змінювати умови господарювання у відповідності до внутрішніх можливостей і потреб зовнішнього середовища. Інструментом адаптації до мінливих умов зовнішнього середовища, підвищення конкурентоспроможності, виходу з кризи та фінансового оздоровлення може виступати реструктуризація. Здійснювати реструктуризацію можуть підприємства, що працюють стабільно, а також ті підприємства, що знаходяться у незадовільному фінансовому стані. При цьому перші здійснюють реструктуризацію з метою підвищення ефективності бізнес-процесів, збільшення дохідності тощо, а другі — з метою підвищення платоспроможності та фінансової стійкості.

Питаннями реструктуризації, зокрема фінансової реструктуризації, займалися такі вітчизняні та іноземні вчені як Білик М.Д., Гайдук К., Депафиліс Д., Мазур І.І., Мерзликін Г., Шапіро В.Д. тощо.

ФІНАНСИ, ОБЛІК І АУДИТ, ФІНАНСОВА РЕСТРУКТУРИЗАЦІЯ

Слід відзначити, що в українських реаліях реструктуризацію найчастіше сприймають як засіб фінансового оздоровлення підприємства. Навіть перше визначення реструктуризації було надано Законом України «Про відновлення платоспроможності боржника або визнання його банкрутом». Визначення терміну «реструктуризація» відповідно до законодавства України надано в табл. 1.

Таблиця 1. Визначення терміну «реструктуризація» в законодавстві України

Визначення	Джерело
Під реструктуризацією підприємства розуміється здійснення організаційно-господарських, фінансово-економічних, правових, технічних заходів, спрямованих на Георганізацію підприємства, зокрема шляхом його поділу з переходом боргових зобов'язань до юридичної особи, що не підлягає санації, на зміну форми власності, управління, організаційно-правової форми, що сприятиме фінансовому оздоровленню підприємства, підвищенню ефективності виробництва, збільшенню обсягів випуску конкурентоспроможної продукції та повному або частковому задоволенню вимог кредиторів.	Закон України «Про відновлення платоспроможності боржника або визнання його банкрутом» від 14.05.1992 № 2343-ХІІ
Реструктуризація підприємства — це здійснення організаційно-економічних, правових, технічних заходів, спрямованих на зміну структури підприємства, його управління, форм власності, організаційно-правових форм, здатних привести підприємство до фінансового оздоровлення, збільшення обсягів випуску конкурентоспроможної продукції, підвищення ефективності виробництва.	Методичні вказівки щодо проведення реструктуризації державних підприємств, затверджено наказом Міністерства економіки України від 23.01.98 № 9
Реструктуризація підприємства — це здійснення комплексу організаційно-господарських, фінансово-економічних, правових, технічних заходів, спрямованих на підвищення інвестиційної привабливості об'єкта приватизації, збільшення обсягів випуску конкурентоспроможної продукції, підвищення ефективності виробництва.	Положення про порядок реструктуризації підприємств, затверджено наказом Фонду державного майна України від 12.04.2002 № 667 (у редакції наказу Фонду державного майна України від 06.02.2007 № 201)
Реструктуризація — це здійснення комплексу організаційно-господарських, фінансово-економічних, правових, технічних заходів, спрямованих на зростання обсягів випуску конкурентоспроможної продукції та підвищення ефективності виробництва	Положення про реструктуризацію підприємств, затверджено наказом Міністерства промислової політики України від 18.07.2008 № 460

Джерело: згруповано автором за [4, 6, 7, 8]

Відповідно до типового плану реструктуризації та досудової санації господарських товариств, у статутних фондах яких державна частка становить більше ніж 50 відсотків [10] реструктуризація може здійснюватись за такими напрямками:

- формування ефективної структури активів (реструктуризація активів);
- удосконалення організаційної структури товариства та структури його управління;
- реалізація заходів щодо погашення кредиторської заборгованості та заходів щодо стягнення дебіторської заборгованості;

- упорядкування документів щодо прав товариства на землекористування;
- реорганізація товариства (злиття, приєднання, поділ, перетворення).

Поддєрьогін А.М. [11] та Терещенко О.О. [9], виділяють наступні види реструктуризації:

- реструктуризація виробництва (зміни в організаційній та у виробничо-господарській сфері підприємства);
- реструктуризація активів (зміна структури та складу активів балансу);
- фінансова реструктуризація (зміна структури і розмірів власного та позикового капіталу);

ФІНАНСИ, ОБЛІК І АУДИТ, ФІНАНСОВА РЕСТРУКТУРИЗАЦІЯ

– корпоративна реструктуризація (реорганізація) (зміна власника, організаційно-правової форми функціонування тощо).

Мазур І.І., Шапіро В.Д. [5] під реструктуризацією розуміють сукупність заходів по комплексному приведенню умов функціонування компанії у відповідність до умов ринку, що змінюються та розробленої стратегії розвитку. При цьому зміни можуть відбуватися в структурі підприємства, у виконанні функцій, зміни у фінансово-економічній політиці, зміни психологічного клімату, зміни технології та технологічного оснащення.

Дональд Депаффіліс [3] під реструктуризацією розуміє заходи щодо розширення чи згорання основної діяльності компанії або радикальної зміни структури її активів чи фінансової структури. При цьому він виділяє два види реструктуризації: операційну і фінансову. Під операційною реструктуризацією Депаффіліс Д. розуміє повний або частковий продаж компанії, її підрозділів або ж зменшення розмірів компанії шляхом закриття неприбуткових підрозділів чи тих, що не відповідають стратегії компанії. Під фінансовою реструктуризацією він розуміє певні заходи щодо зміни співвідношення позикового і власного капіталу.

Таким чином, зазначені вчені під фінансовою реструктуризацією розуміють лише реструктуризацію пасивів підприємства, тобто зміну співвідношення позикового і власного капіталу.

Іншою точки зору дотримуються Гайдук К. та Мерзлікіна Г., які виділяють такі типи реструктуризації виходячи з функцій організації [2]:

– виробнича реструктуризація (об'єктом виступає кінцевий продукт виробництва чи технологія виробництва);

– ринкова реструктуризація (об'єктом виступають системи постачання та збуту);

– фінансова реструктуризація (об'єктом виступають грошові потоки всередині організації);

– соціальна реструктуризація (об'єктом виступають трудові ресурси);

– екологічна реструктуризація (об'єктом виступає взаємодія з навколишнім середовищем).

При цьому фінансову реструктуризацію Гайдук К. та Мерзлікіна Г. поділяють на реструктуризацію активів і реструктуризацію пасивів.

Подібна точка зору присутня в працях Булатова О.С. [12], який під реструктуризацією розуміє широке коло заходів, що направлені на підвищення економічної ефективності та ринкової конкурентоздатності. При цьому виділяє він лише два типи реструктуризації: організаційну і фінансову. При цьому організаційна реструктуризація — це комплекс заходів, направлених на наближення розмірів підприємства і його підрозділів до вимог конкурентного ринкового середовища. Фінансова реструктуризація — це заходи щодо розчищення балансу підприємства, впорядкування активів компанії відповідно до критеріїв ринкової економіки.

Достатньо ґрунтовне визначення надала Білик М.Д. [1], яка під фінансовою реструктуризацією підприємства розуміє систему фінансово-економічних та інших заходів, спрямованих на реформування його фінансової діяльності і забезпечення досягнення мети його фінансової стратегії шляхом здійснення необхідних структурних перетворень складу його капіталу, активів та грошових потоків, адаптованих до змін кон'юнктури фінансового ринку та інших зовнішніх факторів формування результатів фінансової діяльності. Білик М.Д. в складі фінансової реструктуризації виділяє такі напрями як реструктуризація складу активу балансу, реструктуризація складу пасиву балансу та реструктуризація грошових потоків підприємств.

Таким чином, автор підтримує думку тих науковців, які до фінансової реструктуризації відносять не лише завдання щодо оптимізації структури пасивів підприємства (фінансової структури), але й оптимізації структури активів. Однак при цьому, на наш погляд, недоречно виділяти окремо в фінансовій реструктуризації реструктуризацію грошових потоків. Навіть форми реструктуризації грошових потоків, що наводить Білик М.Д., можна віднести до інших форм фінансової реструктуризації чи реструктуризації виробництва. В цілому, майже будь-яка форма фінансової реструктуризації призведе до

ФІНАНСИ, ОБЛІК І АУДИТ, ФІНАНСОВА РЕСТРУКТУРИЗАЦІЯ

реструктуризації грошових потоків підприємства, тому виділяти окремо реструктуризацію грошових потоків недоцільно.

Виходячи із завдань фінансової реструктуризації можна сформувати її основні напрями та види (табл.2).

Таблиця 2. Напрями та види фінансової реструктуризації

Фінансова реструктуризація	Реструктуризація активів	Реструктуризація необоротних активів продаж майна, що не використовується у виробничому процесі; списання майна; консервації майна; передання майна в оренду; передання об'єктів соціальної інфраструктури до комунальної власності; проведення операцій зворотного лізингу; продаж довгострокових фінансових інвестицій
		Реструктуризація оборотних активів оптимізація ТМЦ; рефінансування дебіторської заборгованості; прискорення інкасації боргу за поставлену продукцію; скорочення дебіторської заборгованості та страхування ризиків неплатежів;
	Реструктуризація пасивів	Реструктуризація власного капіталу додаткова емісія акцій; обмін облигацій на акції; зменшення (збільшення) номінальної вартості акції; отримання безповоротної фінансової допомоги
		Реструктуризація позикового капіталу реструктуризація заборгованості перед основними кредиторами; зниження вартості кредитного фінансування; переведення боргу на іншу юридичну особу; зарахування взаємних платіжних вимог; списання частини простроченого боргу.

Джерело: сформовано автором за [1, 2, 3, 5, 10]

Як правило, фінансову реструктуризацію пов'язують із попередженням та усуненням кризових явищ, необхідністю вирішення поточних проблем неплатоспроможності, фінансової стійкості тощо. Але у випадку успішної діяльності підприємства, фінансову реструктуризацію здійснюють на перспективу і використовують як інструмент забезпечення фінансової стабільності, ефективного використання капіталу, зростання вартості та поліпшення інвестиційної привабливості підприємства.

Висновки

Проведений аналіз існуючих підходів до визначення реструктуризації та її видів дав змогу охарактеризувати фінансову реструктуризацію та окреслити її основні завдання та напрями. Здійснювати фінансову реструктуризацію запропоновано за двома напрямками: реструктуризація активів і реструктуризація пасивів. Це дозволить фінансово нестабільним і неліквідним підприємствам покращити фінансові показники, а стабільно працюючим підприємствам випереджаючи управляти капіталом підприємства.

Література

1. Білик М.Д. Управління фінансами державних підприємств: автореф. дис... д-ра екон. наук: 08.04.01 / Марія Дмитрівна Білик ; Українська академія банківської справи. — Суми, 2000. — 34 с. — укр.
2. Гайдук К., Мерзликін Г. Функциональная реструктуризация коммерческих организаций (на примере Волгоградской области) / К.Гайдук, Г.Мерзликін // Проблемы теории и практики управления. — 2002. — №2. — С. 113 – 120.
3. Депафиліс Д. Слияния, поглощения и другие способы реструктуризации компании / Дональд Депафиліс / пер. с англ. — М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2007. — 960 с.
4. Закон України «Про відновлення платоспроможності боржника або визнання його банкрутом» від 14.05.1992 № 2343-ХІІ [Електронний ресурс] — Режим доступу <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2343-12>.

ФІНАНСИ, ОБЛІК І АУДИТ, ФІНАНСОВА РЕСТРУКТУРИЗАЦІЯ

5. Мазур И.И. Реструктуризация предприятий и компаний. / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро и др. Справочное пособие / Под ред. И.И. Мазура. — М.: Высшая школа, 2000. — 587 с.
6. Методичні вказівки щодо проведення реструктуризації державних підприємств [Електронний ресурс]: наказ Міністерства економіки України від 23.01.98 №9 — Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0187-98>. — Назва з екрану
7. Положення про порядок реструктуризації підприємств [Електронний ресурс]: наказ Фонду державного майна України від 12.04.2002 № 667 (у редакції наказу Фонду державного майна України від 06.02.2007 № 201). — Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0404-07>. — Назва з екрану
8. Положення про реструктуризацію підприємств [Електронний ресурс]: наказ Міністерства промислової політики України від 18.07.2008 № 460. — Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0718-08>. — Назва з екрану
9. Терещенко О.О. Управління фінансовою санацією підприємств: Підручник / О.О. Терещенко — К.: КНЕУ, 2006. — 552 с.
10. Типовий план реструктуризації та досудової санації господарських товариств, у статутних фондах яких державна частка становить більше ніж 50 відсотків [Електронний ресурс] : наказ Фонду державного майна України від 17.11.2004 № 2502. — Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1598-04>. — Назва з екрану
11. Фінанси підприємства: Підручник / А.М. Поддєрьогін, М.Д. Білик, Л.Д. Буряк та ін.; Кер. кол. авт. і наук. ред. проф. А.М. Поддєрьогін. — 7-ме вид., без змін. — К.: КНЕУ, 2008. — 552 с.
12. Экономика: Учебник. 3-е изд., перераб. и доп. / Под ред. д-ра экон. наук проф. А.С. Булатова. — М.: Юристъ, 2002. — 896 с.

СУЩНОСТЬ И ВИДЫ ФИНАНСОВОЙ РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ

И.А. Бойко

Национальный университет пищевых технологий

Рассмотрены основные подходы к определению реструктуризации предприятия. Определены сущность и задания финансовой реструктуризации. Рассмотрены основные направления финансовой реструктуризации и их отличия. Предложено осуществлять финансовую реструктуризацию по двум основным направлениям, для каждого направления определены свои виды.

Ключевые слова: реструктуризация, финансовая реструктуризация, реструктуризация активов, реструктуризация пассивов.

THE ROLE OF ACCOUNTING POLICIES IN THE ENTERPRISE MANAGEMENT SYSTEM

L. Geyvich

National University of Food Technologies

Key words:

Management system
Accounting
Accounting policy
Accounting organization
Objectives
Object of accounting policy

ABSTRACT

Essence of accounting as an influence factor on the management process is defined. Basic aspects of formation of accounting policies as a part of accounting and economic operation of the enterprise are considered. Importance of submission of sub-elements of accounting policy to objectives of management process is analyzed and determined.

Article history:

Received 10.11.2012
Received in revised form
23.11.2012
Accepted 25.12.2012

Corresponding author:

E-mail:
npnuht@ukr.net

РОЛЬ ОБЛІКОВОЇ ПОЛІТИКИ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

Л.В. Гейвич

Національний університет харчових технологій

Визначено сутність облікової діяльності як фактора впливу на процес управління. Розглянуто основні аспекти формування облікової політики як складової обліково-економічної роботи підприємства. Проаналізовано та визначено важливість підпорядкування елементів облікової політики цілям процесу управління.

Ключові слова: *система управління, бухгалтерський облік, облікова політика, організація обліку, цілі, предмет облікової політики.*

Для організації ефективного функціонування підприємства та управління ним необхідна достовірна інформація про його майновий і фінансовий стан, результати діяльності та процеси їх формування. Значною мірою потребу в такій інформації забезпечує бухгалтерський облік. З позицій ринкових взаємовідносин система управління діяльністю підприємства висуває принципово нові вимоги до бухгалтерського обліку як інформаційного джерела для прийняття управлінських рішень.

Облікова політика підприємства охоплює організацію та методику ведення бухгалтерського обліку загалом. Вона є важливим фактором впливу на прийняття управлінських рішень і контролю за всіма видами діяльності підприємства.

Дослідженню процесу організації обліку та формуванню облікової політики присвячені роботи багатьох вчених. Зокрема, в працях М. Білухи, І. Білоусової, Ф. Бутинця, П. Житного, А. Загороднього, В. Леня, В.Лінника, Г.Партига, М. Пушкаря акцентується увага на інформаційній

ФІНАНСИ, ОБЛІК І АУДИТ, ФІНАНСОВА РЕСТРУКТУРИЗАЦІЯ

спрямованості обрання облікової політики, що є передумовою для забезпечення достовірною інформацією зовнішніх та внутрішніх користувачів фінансової звітності. Аналіз останніх досліджень і публікацій дає змогу стверджувати, що розв'язання облікових проблем підприємств залежить від правильної організації облікової політики.

Разом з тим цілий ряд питань є дискусійним. Так, залишаються невирішеними питання організаційних аспектів облікової політики в загальній системі менеджменту господарської діяльності вітчизняних підприємств.

Спрямованість облікової політики підприємства зумовлюється його стратегічними цілями в основних сферах діяльності. Передумовою розроблення ефективної облікової політики є обґрунтованість підходів до її формування та безпосередній зв'язок з функціями управління. Тому важливим є визначення ролі облікової політики як елементу, що забезпечує ефективне управління діяльністю підприємств [7].

На сьогодні виокремлюють два підходи до визначення облікової політики. Перший підхід практично дублює законодавче визначення облікової політики і трактує її як сукупність принципів, методів і процедур, що використовуються підприємствами для складання та подання фінансової звітності [9]. Інший визначає облікову політику в широкому розумінні як управління обліком, а в вузькому як сукупність способів ведення обліку [4].

Зміст облікової політики на національному рівні, порядок погодження та основні питання розпорядчого документа щодо формування складових облікової політики, окрім Закону України «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні», визначено в Положеннях (стандартах) бухгалтерського обліку 1 «Загальні вимоги до фінансової звітності», 6 «Виправлення помилок і зміни у фінансових звітах», листі Міністерства фінансів України «Про облікову політику» [10].

Управління системою бухгалтерського обліку передбачає цілеспрямований вплив на систему збирання, накопичення, узагальнення, обробки інформації з метою реалізації цілей даної системи. Оскільки облікова політика — це діяльність, пов'язана з управлінням, вона має багато спільного з ним, проте ототожнювати їх не слід. Вони відрізняються метою, предметом впливу, функціями.

Варто визначити облікову політику як цілеспрямовану діяльність людей з управління бухгалтерським обліком для досягнення поставленої мети. Обов'язковою умовою ефективного формування облікової політики є мета, для реалізації якої вона здійснюється [1].

Вибір тих чи інших варіантів та методів ведення обліку приводить до того, що одні й ті самі факти господарського життя на різних підприємствах можуть інтерпретуватися в обліку по-різному і, відповідно, по-різному впливати на прийняття управлінських рішень. За допомогою облікової політики можна регулювати розмір балансових статей, впливати на показники фінансового стану і навіть оптимізувати оподаткування, іншими словами — ефективно управляти фінансовим станом підприємства, вибираючи ті альтернативи, які дають змогу, з одного боку, з максимальним ступенем достовірності відображати в обліку факти господарської діяльності, а з іншого — впливати на показники фінансового стану.

Недостатнє розуміння таких можливостей адміністративним персоналом підприємств є одним із суттєвих факторів низької ефективності формування облікової політики в практиці ведення обліку вітчизняних підприємств.

Мета будь-якої діяльності досягається шляхом постановки та вирішення певних завдань. Оскільки у вітчизняній обліковій системі реалізуються як фінансові, управлінські та податкові функції, основним завданням облікової політики стосовно фінансового обліку повинно бути забезпечення дотримання єдиних вимог формування фінансової звітності і нормативів фінансових коефіцієнтів з метою досягнення максимальної привабливості для зовнішніх користувачів; стосовно управлінського (внутрішньогосподарського) обліку — формування раціональної системи інформаційного забезпечення для прийняття управлінських рішень; відносно податкового обліку — оптимізація оподаткування [12].

Для організації процесу формування облікової політики варто визначити складові предмета облікової політики. Більшість науковців підкреслює, що облікова політика повинна охоплювати теорію, методологію, технологію, організацію обліку [2]. Такий погляд є виправданим, оскільки

ФІНАНСИ, ОБЛІК І АУДИТ, ФІНАНСОВА РЕСТРУКТУРИЗАЦІЯ

це впливає з трактування облікової політики як інструменту управління обліком. При цьому важливо врахувати, що організація є системною функцією управління. Вона може застосовуватися до будь-якого елемента, яким необхідно управляти.

Практичний досвід формування облікової політики вітчизняними підприємствами підтверджує застосування формального підходу, що зумовлює низьку ефективність облікової політики. Як правило, робота з формування облікової політики на практиці обмежується затвердженням наказу про облікову політику. В більшості випадків цей наказ розробляється під час трансформування фінансової звітності відповідно до національних стандартів ведення бухгалтерського обліку, а тому не відповідає сучасним умовам, має формальний характер, включає інформацію, яка дублює інші внутрішні документи. Тому наказ повинен включати вибрані підприємством методи та альтернативи з дозволених законодавством, а іншу інформацію — лише коли немає відповідних нормативних документів та внутрішніх регламентів підприємства. Тож формування облікової політики підприємства має передбачати створення або упорядкування системи внутрішніх регламентів підприємства, які закріплюють вибрані підприємством методи ведення обліку, технологію облікового процесу, варіанти організації роботи облікового апарату тощо [3].

Визначення облікової політики — це надзвичайно складний і трудомісткий процес, який вимагає від учасників комплексних знань усіх процесів, що відбуваються на підприємстві, володіння інформацією про зовнішнє середовище стосовно напрямів і перспектив розвитку галузі та конкурентів, знання стратегії розвитку підприємства, основних пріоритетів договірної, інвестиційної, фінансової політики підприємства. Усе це потребує ґрунтовного аналізу подій та фактів, уміння бачити перспективу.

Більшість проблем в управлінні виникають на підприємствах у зв'язку з господарськими процесами, які приводять до використання ресурсів, одержання доходів, формування фінансових результатів. Вони різноманітні за своїм економічним змістом, це потребує виділення в їх складі однорідних сукупностей, стосовно яких є принципово різні цілі та засоби їх досягнення, а відтак і проблеми, що мають бути вирішені у межах облікової політики.

Для цілей бухгалтерського обліку застосовується поділ доходів, витрат та фінансових результатів за видами діяльності. Підприємство здійснює діяльність, яка, у свою чергу, складається з господарських процесів та операцій. Діяльність під час її відображення в бухгалтерському обліку поділяється на звичайну, надзвичайну, операційну, фінансову, інвестиційну тощо.

Такий погляд на поділ діяльності, а відтак і процесів, які її складають, закріплено в нормативно-правовій базі облікового процесу (Положенні (стандарті) бухгалтерського обліку I «Загальні вимоги до фінансової звітності» [11] та Плані рахунків бухгалтерського обліку підприємств, організацій та установ [8]). Ця класифікація є доречною для ведення поточного фінансового обліку та складання звітності, але не є достатньо деталізованою для цілей розроблення облікової політики як елемента управління.

Об'єктивний поділ підприємства як цілісної системи на дві підсистеми, одна з котрих безпосередньо здійснює господарські процеси відповідно до його цілей, а інша призначена для управління цими процесами, зумовлює необхідність розкрити склад управлінської підсистеми.

Це необхідно тому, що проблемні питання облікової політики виникають не в якійсь абстрактній системі. Вони пов'язані з конкретними сторонами функціонування системи управління, її складовими — функціями, задачами, структурою тощо. Складовими системами управління є:

- закони управління, тобто найбільш суттєві взаємозв'язки між елементами системи управління, які забезпечують її цілісність і дієвість;
- функції і методи управління, тобто конкретні форми і прийоми цілеспрямованого впливу органів управління на інтереси й умови життєдіяльності учасників колективної праці;
- інформація як сукупність даних про соціальні і виробничі процеси;
- інструментарій і важелі такого впливу, як рішення, державні замовлення, норми і нормативи, форми матеріального стимулювання;

ФІНАНСИ, ОБЛІК І АУДИТ, ФІНАНСОВА РЕСТРУКТУРИЗАЦІЯ

- організаційна структура, тобто внутрішня побудова системи управління, що відображає специфіку виконання конкретних функцій і методів управлінської діяльності;
- технічні засоби збирання, оброблення і зберігання інформації, що суттєво підвищують продуктивність управлінської праці;
- кадри управління — керівники, фахівці, допоміжний персонал [5].

Для цілей формування облікової політики має методичне значення врахування типу організаційних структур та їх якісних характеристик, зокрема характер спеціалізації, форма організації, стабільність функціонування тощо.

Якісні характеристики впливають на рівень цілеспрямованості функціонування системи управління, тому що, наприклад, структури з об'єктною спеціалізацією, що зосереджують усі функції управління тим або іншим об'єктом і впливають на нього комплексно, в цьому сенсі мають перевагу перед структурами із функціональною спеціалізацією. Отже, є необхідним вивчення можливих варіантів організаційної структури управління та вибору доцільного варіанта, що безпосередньо пов'язано з обліковою політикою [6].

Облікова політика має формуватися, виходячи з довгострокових стратегічних цілей. Мета облікової політики повинна вписуватися в ієрархію цілей. Більше того, вона повинна мати власну мету, проте її визначення та формулювання повинно чітко узгоджуватися з метою та цілями складових об'єкта, сфер діяльності і системи управління.

Таким чином, цілком природно, що мета формування облікової політики підпорядкована цілям системи управління і полягає в тому, щоб визначити прогалини в системі управління підприємством; узагальнити пов'язані з ними проблемні питання, успішне вирішення яких передбачає вибір доцільних варіантів; сприяти досягненню мети всіма підсистемами цілісної економічної системи — підприємства.

Висновки

Інформаційне забезпечення процесу прийняття управлінських рішень — основне завдання і функціональне призначення обліку в ринковій економіці. Необхідні умови для вірного ведення обліку та забезпечення виконання основних його функцій визначає сформована на підприємстві облікова політика. Вона є невід'ємною частиною цілісної системи управління, яка потребує усвідомлення змісту окремо взятих функцій управління та їх взаємодії. Це дасть змогу вирішити конкретні питання формування облікової політики з чіткою управлінською спрямованістю.

Література

1. Білоусова І.А. Організація роботи облікового апарату як елемент облікової політики підприємств / І.А. Білоусова // Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія: Економічні науки. — 2004. — №1 (27). — С. 17 – 21.
2. Городянська Л. Особливості технічного забезпечення системи бухгалтерського обліку / Л. Городянська // Бухгалтерський облік і аудит. — 2009. — №10. — С. 17 – 22.
3. Житний П. Організаційно-методологічні засади формування облікової політики підприємств / П. Житний // Бухгалтерський облік і аудит. — 2006. — №3. — С. 3 – 10.
4. Житний П. Системний аспект облікової політики / П. Житний // Бухгалтерський облік і аудит. — 2006. — №1. — С. 62 – 65.
5. Кузьмінський Ю. Бухгалтерська інформація в управлінських рішеннях підприємств харчової промисловості / Ю. Кузьмінський, Р. Мачуга // Бухгалтерський облік і аудит. — 2009. — №3. — С. 13 – 21.
6. Кузнецова С. Система бухгалтерського обліку: методологічні та правові аспекти формування / С. Кузнецова // Бухгалтерський облік і аудит. — 2008. — №43. — С. 12 – 16.
7. Маренич Т. Сутність бухгалтерського обліку економічного регулювання / Т. Маренич // Бухгалтерський облік і аудит. — 2009. — №2. — С. 21 – 26.
8. План рахунків бухгалтерського обліку підприємств, організацій та установ, затверджений наказом Міністерства фінансів України №291 від 30.11.1999 р. (у редакції наказу Міністерства

ФІНАНСИ, ОБЛІК І АУДИТ, ФІНАНСОВА РЕСТРУКТУРИЗАЦІЯ

фінансів України № 1591 від 09.12.2011 р.). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.google.com.ua/search?q=zakon.rada.gov.ua%2Fgo%2Fz1557-11>.

9. *Про бухгалтерський облік та фінансову звітність*. Закон України від 16.07.1999р. №996-ХІV, зі змінами та доповненнями [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/996-14>.

10. *П(С)БО 1 «Загальні вимоги до фінансової звітності»*, затверджений наказом Міністерства фінансів України №73 від 07.02.2013 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.google.com.ua/search?q=zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0336-13>.

11. *Про облікову політику*. Лист Міністерства фінансів України від 21.12.2005 р. № 31-34000-10-5/27793 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1023.2132.0>.

12. *Сопко В.В.* Бухгалтерський облік в управлінні підприємством: Навчальний посібник / В.В. Сопко. — К.: КНЕУ, 2006. — 526с.

РОЛЬ УЧЕТНОЙ ПОЛИТИКИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Л.В. Гейвич

Национальный университет пищевых технологий

Определена сущность учетной деятельности как фактора влияния на процесс управления. Рассмотрены основные аспекты формирования учетной политики как составляющей учетно-экономической работы предприятия. Проанализирована и определена важность подчинения элементов учетной политики целям процесса управления.

Ключевые слова: *система управления, бухгалтерский учет, учетная политика, организация учета, цели, предмет учетной политики.*

**АНАТОЛІЙ КИРИЛОВИЧ БАБКО —
ГОРДІСТЬ ВІТЧИЗНЯНОЇ НАУКИ,
ВИДАТНИЙ УКРАЇНСЬКИЙ ХІМІК-АНАЛІТИК**

М.Й. Штокало

В 2013 р. виповнюється 45 років з дня передчасної раптової кончини видатного вченого сучасності, яскравого представника української еліти Анатолія Кириловича Бабко.

Анатолій Кирилович Бабко був академіком АН УРСР, заслуженим діячем науки, доктором хімічних наук, професором.

З 1944 р. завідував кафедрою аналітичної хімії Київського державного університету. В 1939 р. він організував відділ аналітичної хімії в Інституті загальної і неорганічної хімії АН УРСР, яким керував до останніх років свого життя.

Перу А.К.Бабко належить понад 400 наукових праць, зокрема сім монографій. З числа його учнів більше 50 захистили кандидатські дисертації і 9 — докторські. Багато з них стали професорами, членами-кореспондентами, дійсними членами різних академій і створили свої наукові школи.



Наукові інтереси цього видатного дослідника були широкими і багатограними. Його наукові праці є класичними і охоплюють дуже широку область аналітичної хімії: загальні питання аналітичної хімії, зокрема процеси спів осадження; хімію комплексних сполук, зокрема різнолігандні і різнометалні комплекси; метал-індикаторний метод вивчення безбарних комплексів у розчині; застосування органічних реагентів в неорганічній хімії. А.К. Бабко вніс значний вклад в розробку фотометричного, хемілюмінесцентного та інш. методів аналізу; він запропонував чимало оригінальних способів визначення окремих елементів. Ім'я Анатолія Кириловича стоїть поряд з іменами видатних українських вчених-хіміків: Бродського, Думанського, Кипріянова, Яцимирського, які становлять гордість української хімічної науки.

Патріарх хіміків-аналітиків бувшого Радянського Союзу, Іван Павлович Алімарін, казав, що вважає себе в якійсь мірі учнем Анатолія Кириловича. Академік Іван Володимирович Тананаєв в своїх спогадах писав: «Трудно сказать, с кем еще можно сравнить Анатолия Кириловича в классе коллег мирового значения..., не считаю ни в коей мере преувеличением сказать, что Анатолий Кириллович был и, пожалуй, пока остается «АНАЛИТИКОМ №1». Хочу навести тут також теплі слова академіка Юрія Олександровича Золотова, який зараз очолює аналітичну науку в Російській Федерації: «Особый предмет моих добрых воспоминаний об Анатолии Кирилловиче Бабко — это его письма. В них Анатолий Кирилович — труженик, человек, любящий свое дело, очень крупный ученый и заботливый наставник».

А.К. Бабко народився 15 жовтня 1905 року в м. Судженському Томської губернії (нині Кемеровська область) в родині залізничника.

Ще в шкільні роки Анатолій Кирилович приділяв особливу увагу природознавчим наукам. Головним його захопленням була хімія. За родинними спогадами він почав цікавитися хімією ледве не з 7 років — змішував фарби, готував розчини, дивуючись різним «чудесам».

В 1922 р. Анатолій Кирилович поступив на хіміко-технологічний факультет Київського політехнічного інституту. Дипломну роботу, присвячену розробці об'ємного методу визначення діоксиду кремнію в силікатах, виконав під керівництвом Миколи Олександровича Тананаєва.

Пізніше Іван Володимирович Тананаєв писав: «В этой первой, по-настоящему серьезной работе проявился талант Анатолия Кирилловича, решившего задачу вполне самостоятельно и оригинально. Во многих своих последующих научных работах Анатолий Кириллович выделялся мне сквозь призму его дипломной работы». Цікаво, що за час студентської практики на відомому фарфоровому заводі Кузнецова, Анатолій Кирилович зумів розгадати секрет складу,

який забарвлював посуд під мармур — секрет, який був таємницею декількох поколінь старих майстрів. У якості нагороди він отримав два чайних сервізи, оригінальне блюдо і грошову премію, на яку купив собі перший в житті костюм.

Після блискучого захисту дипломної роботи Анатолій Кирилович був залишений в Політехнічному інституті на кафедрі аналітичної хімії Миколи Олександровича Тананаєва. Потрібно відзначити, що в 20 – 30 роки ця кафедра була одним з найбільш крупних дослідницьких центрів, в якому Анатолій Кирилович сформувався як хімік-аналітик.

В 1934 р. Анатолій Кирилович перейшов на кафедру аналітичної хімії Київського державного університету. В 1937 р. захистив кандидатську дисертацію «Изучение ализарината алюминия», а в 1940 р. — докторську дисертацію «Изучение процессов комплексобразования к применению внутрикомплексных соединений в колориметрии».

З 1939 р. до кінця свого життя Анатолій Кирилович керував відділом аналітичної хімії Інституту загальної і неорганічної хімії АН УРСР. Під час війни, знаходячись разом з інститутом і евакуації в Уфі, виконував важливі роботи для оборонної промисловості.

Одразу ж після війни А.К. Бабко став загальноновизнаним лідером хіміків-аналітиків України і одним з ведучих хіміків-аналітиків Радянського Союзу.

Головний науковий напрямок роботи А.К. Бабка можна сформулювати як дослідження комплексотворення у розчинах, зокрема ализаринатів, тиоцианатів, саліцилатів ряду металів. Була розвинена уява про ступінчасту дисоціацію комплексів у розчинах. Він запропонував метод теоретичного розрахунку величин ступінчастих констант стійкості комплексів. Ідеї метода фізико-хімічного аналізу М.С. Курнакова він розповсюдив на область комплексних сполук і запропонував зображувати рівновагу комплексотворення у розчинах трикутною діаграмою складу, котра об'єднувала в стійку систему всі можливі експериментальні методи визначення складу і стійкості комплексів у розчинах. Він теоретично обґрунтував, розвинув і широко вплив у практику метод ізомольярних серій, за допомогою якого встановив склад та стійкість багатьох забарвлених комплексів у розчинах. Разом з А.Т. Пилипенко застосував метод ізомольярних серій вивчення комплексів, які екстрагуються. А.К. Бабко спільно з М.М. Тананайко розвинув новий перспективний напрямок — дослідження і застосування в аналізі різнолігандних комплексів (РЛК).

Було показано, що перехід від одноріднолігандних до РЛК дає можливість підвищити чутливість та вибірковість багатьох фотометричних реакцій. Спільно з М.Й. Штокало запропонував метал-індикаторний метод дослідження безбарвних комплексів у розчині. Цей метод дає можливість вивчати відносну стійкість комплексів, їх склад методами ізоморфних серій і зсуву рівноваги, а також розраховувати константи стійкості безбарвних комплексів. Ці дослідження були покладені в основу докторської дисертації М.Й. Штокало.

А.К. Бабко провів дослідження хемілюмінесцентних реакцій і застосував їх для розробки високочутливих методів визначення неорганічних сполук (спільно з Н.М. Луковською, І.С. Калініченко). Він вніс багато нового і оригінального у проблеми розчинності осадів, співосадження і екстракції. Всі ці дослідження привели до розробки чисельних методів, зокрема фотометричних, визначення різних елементів у складних природних та промислових об'єктах.

В наш час школа академіка А.К. Бабка і досі жива: новий розвиток отримали роботи по дослідженню різнолігандних комплексів і їх застосуванню в аналізі; розвиваються роботи по застосуванню метал-індикаторного методу для вивчення чисельних комплексів високо зарядних іонів металів з N-, S- і P- вмісними органічними реагентами, цікаві результати отримані по ліганд-лігандній взаємодії (В.В. Лукачина); з'явилися оригінальні напрямки по застосуванню екстракції в аналізі; інтенсивно розвивається хемілюмінесцентний аналіз та інші.

Все своє творче життя А.К. Бабка приділяв велику увагу підготовці наукових кадрів. В 1956 р. спільно з проф. І.В. П'ятницьким підготував підручник з кількісного аналізу, перекладений на англійську та ряд інших мов, який і до нині залишається одним з кращих підручників з аналітичної хімії.

Мені особливо пригадується випадок, коли приїжджали студенти Ленінградського університету подивитися на людину, яка створила такий чудовий підручник (матеріал поданий на високому науковому рівні, але в доступній для розуміння формі, стисло, лаконічно).

Відомо, що особливості вченого і педагога виявляють дуже великий вплив на його учнів. На життя більшості з тих, хто навчався у А.К. Бабка, цей вплив був особливо значним.

Мені пощастило багато років навчатися і жити поруч з Анатолієм Кириловичем. Спочатку в університеті слухати курс його чудових лекцій, виконувати під його керівництвом дипломну роботу, потім в аспірантурі — кандидатську дисертацію, а згодом багато років працювати з А.К. Бабко у відділі аналітичної хімії ІЗНХ АН УРСР.

Зустріти в житті хорошу людину, мати можливість багато часу навчатися у неї — це рідкісна вдача. Я — учениця А.К. Бабко і вважаю, що цим багато що сказано.

Анатолій Кирилович був людиною розуму, труда і чистого доброго серця. Головним своїм завданням він завжди вважав викладання таких розділів аналітичної хімії, які могли б бути фундаментом для самостійної наукової роботи в широкій галузі хімії та допомагати в керівництві роботами претендентів на кандидатські ступені.

Натхнення просліджується у всьому його образі: і в його характерній зовнішності, і в стилі його поведінки, і в манері спілкування з аудиторією. Його лекції були більш схожі на наукові семінари, він як би запрошував студентів до співучасті у творчому процесі, проявляючи тим самим увагу до їх бажання вчитися, до їхніх знань і їх здібностей.

У спілкуванні зі студентами і аспірантами Анатолій Кирилович був завжди демократичним і доступним. Розмовляючи зі студентами, він поводив себе так, ніби був впевненим, що його розуміють. І якщо студент не розумів суті дискусійного питання, він чесно уявляв, що потрібно працювати і працювати, щоб на наступний раз розуміти краще.

Так зі студентської лави починався відбір тих, хто потім створив відому школу академіка Анатолія Кириловича Бабка.

Особливістю Анатолія Кириловича була любов до експерименту і взагалі до «роботи руками». В шкільні і студентські роки деякі прилади він зробив самостійно. Відомо, що багато відомих вчених, досягнувши певних висот, безпосередньо експериментом вже не займаються, вважаючи, що для цього є студенти, аспіранти, інженери, наукові співробітники. Анатолій Кирилович працював експериментально практично до кінця своїх днів. При цьому бувало і таке, що сам перевіряв деякі сумнівні ствердження рецензованих робіт.

Певної експериментальної майстерності Анатолій Кирилович вимагав і від студентів. Відомо, що студенти досягають майстерності аналітики при проходженні практикумів. Однак професор Бабко часто пропонував студентам продемонструвати своє вміння навіть на екзаменах.

Безумовно, насамперед ставилися теоретичні питання, але крім цього, Анатолій Кирилович пропонував (особливо, якщо студент претендував на відмінну оцінку) визначити якісний і кількісний склад будь-якого розчину.

Стиль і метод роботи Анатолія Кириловича можна проілюструвати з складеного їм в останні роки «Листа до дипломника». Рукопис, нажаль, залишився незавершеним, але багато його положень актуальні і в наш час. Так, звертаючись до студентів-дипломників, Анатолій Кирилович писав: «Після закінчення університета ви пойдете працювати в НИИ, на завод, в школу, ВУЗ. Но, независимо от того, будете ли вы через «п» лет научным руководителем, учителем или инженером, вам придется быть и тем, и другим, и третьим. Везде нужно искать новое, везде нужно узнавать что-то ранее неизвестное, делать еще никем не сделанное, везде надо пересказывать другим то новое, что вы сделали или нашли». І далі Анатолій Кирилович відмічав: «главный недостаток выполняемой дипломной работы — студент (или аспирант) часто забывает о том, что время — это единственное измерение, в котором нельзя вернуться к той точке, где ты что-нибудь потерял. Вторая опасность — дипломник надеется быть лаборантом у своего руководителя, а хороший руководитель мечтает о помощнике, а не о лаборанте».

Закінчити сказане хочеться словами академіка Івана Володимировича Тананасєва, який вважав, що «Анатолій Кирилович был большим человеком, посвятившим всю свою жизнь исканиям нового и во многом его раскрывшим. Анатолій Кирилович инициативно начал, всегда был самым собой и с триумфом кончил».

Один з учнів Анатолія Кириловича порівнює пам'ять про нього зі світлом далекої зірки — зірка погасла, але проміння її ще багато років будуть нести світло добра і знань, блиск яскравої особистості, служити джерелом натхнення.

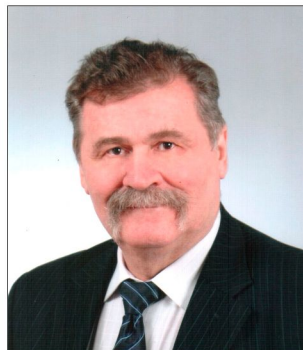
Анатолій Кирилович Бабко був талановитим вченим, який склав цілу епоху у розвитку світової науки ХХ ст. по найбільш важливих розділах аналітичної хімії.

70-РІЧЧЯ ПРОФЕСОРА М.А. МАРТИНЕНКО

Мартиненко Михайло Антонович народився 22 січня 1943 р. (День Злуки) в с. Нехвороща Полтавської обл. в багатодітній селянській родині. Рано розпочав свій трудовий шлях в місцевому колгоспі і здобув середню освіту. У 1968 р. закінчив механіко-математичний факультет Харківського університету і був направлений на посаду асистента Луганського машинобудівного інституту.

У 1975 – 1978 рр. навчався в аспірантурі Київського університету ім. Т.Шевченка, де під керівництвом видатного вченого і мудрого вчителя **Андрія Теофановича Улітка** підготував і захистив кандидатську дисертацію.

У 1978 р. (за путівкою Міністерства освіти України) прийшов працювати асистентом кафедри вищої математики нашого університету і паралельно розпочав активно працювати над докторською дисертацією «Равновесие трехмерных упругих тел, ослабленных внутренними неплоскими трещинами», успішний захист якої відбувся в 1989 р. в Ленінградському університеті. Саме у цьому регіоні була сконцентрована світова наукова школа з розрахунку тріщиностійкості конструкцій і добитися визнання в ній було досить важко, але надзвичайно почесно.



На сьогодні проф. М. Мартиненко є автором і співавтором більше 210 наукових і науково-методичних праць. Як невтомно працюючий селянин збирає багатий урожай в лічені передосінні дні, так і пан Михайло в свій серпнево-вересневий творчий період видав «на гора» акумульовані роками вагомими інтелектуально-професійні надбання. Так, за останнє десятиріччя проф. М. Мартиненко «випустив у світ» монографію, разом із колегами видав 4 підручники, 7 навчальних посібників (гриф МОНМолодьспорту України).

Проф. М.А. Мартиненко є відомим і визнаним фахівцем серед спеціалістів в галузі механіки деформівного твердого тіла і його критичні експертні оцінки наукових результатів, як офіційного опонента, завжди були вагомими на захистах більше ніж 30 кандидатських і докторських дисертацій у наукових центрах Київ, Львова, Дніпропетровська, Луцька. За видатні наукові роботи в прикладній математиці М.А. Мартиненко нагороджений високопрестижною в професійних колах медаллю М.В. Остроградського (2009 р.), як переможець Всеукраїнського конкурсу Академії наук Вищої освіти України.

З 1994 р. проф. М. Мартиненко очолює кафедру вищої математики, яка є однією з найстаріших в нашому університеті. За ці роки він генерував десятки нових ідей і проявив організаторські здібності для їх втілення. Особливого схвалення заслуговує організація методичної роботи кафедри. Так, у 1992 р. виявилось, що в нашій бібліотеці повністю відсутня навчальна математична література державною мовою. Кафедра розробила план розв'язання цієї важливої проблеми і за останні 18 років підготувала і видала 4 підручники, більше 14 навчальних посібників з грифом МОНМолодьспорту України і повністю забезпечила навчальний процес україномовною математичною літературою адаптованою до спеціалізації нашого ВНЗ. Доречно зауважити, що в попередні 60 років (1934 – 1993 рр) кафедра не видала жодного посібника такого рівня. В конкурсах навчальної літератури НУХТ, АН Вищої освіти України, праці кафедри неодноразово займали призові місця, підтверджуючи цим високий рівень фундаментальної освіти в НУХТ.

У 2004 р. проф. М. Мартиненко був обраний Академіком АН Вищої освіти України. Він сім років координував роботу «Відділення математики та інформатики» і саме тому він розуміє проблеми освіти. Узагальнення цих проблем знайшло відображення в статтях. Зокрема, широке обговорення серед педагогів визвало його глибоке дослідження «Чи заколосяться Болонські посіви на українському полі освіти?».

ВІТАЄМО

Вже 45 років Михайло Антонович заходить в аудиторію до студентів і читає свої логічні, послідовні, надзвичайно виважені лекції. Він володіє вмінням складні проблеми розкласти на суму елементарних і донести їх до рівня розуміння студентами. У 2000 р. проф. М. Мартиненко став переможцем університетського конкурсу «Кращий лектор», а у 2012 р. впливова громадська організація «Народна ініціатива», методом незалежного моніторингу освітянського товариства, визнала Михайла Антоновича «Кращим педагогом і вченим».

За досягнення в праці проф. Мартиненко М. А. відзначений грамотами НУХТ, КМДА, МОН Молодьспорту України, знаком «Петра Могили» (2010р.), Відмінник освіти України (2003р.), нагороджений АН Вищої освіти України медалями «За успіхи в науково-педагогічній діяльності» та «Ярослава Мудрого» (2008р.).

Написане про ювіляра було б далеко не повним, якби ми не сказали, що духовним батьком для п. Михайла був і є Світоч українського народу — Тарас Шевченко.

Михайло Антонович прикладає багато зусиль для згуртованості колективу кафедри. Колеги у далекому 1993 р. писали: *«Ваші досягнення вже зараз роблять честь кафедрі і нашому колективу, ... але не менш важливим є Ваш вклад у створення хорошого настрою і здорової емоційної атмосфери на кафедрі. Ваш доброзичливий гумор, Ваша пісня і хороша привітна посмішка стали для кафедри абсолютно необхідними»*.

За минулі 20 років цей позитив значно виріс.

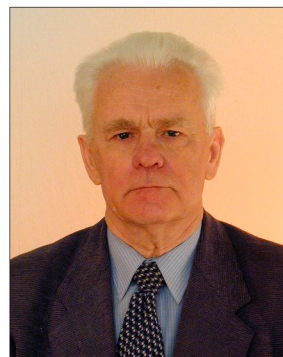
Від щирого серця зичимо Вам, шановний пане Михайле, міцного козацького здоров'я і дай Боже, щоб Ви ще не один десяток років гартували у колективну Дружбу, Гідність, Волю... і Натхнення для майбутніх вагомих кафедральних і університетських здобутків.

Редакція журналу «Наукові праці НУХТ» та колектив університету від щирого серця зичать Вам, шановний пане Михайле, міцного козацького здоров'я, щоб Ви ще не один десяток років гартували колективну дружбу, гідність, волю і натхнення для майбутніх вагомих здобутків.

75-РІЧЧЯ ПРОФЕСОРА В.В. МАНКА

Манк Валерій Веніамінович народився 25 лютого 1938 році в Костромі (Росія), проте весь його життєвий шлях пов'язаний з Україною. Дитинство і юність пройшла поблизу Запорізької Січі, звідти почерпнув, скоріш за все, козацький дух та любов до України.

Після закінчення школи Валерій Веніамінович навчався в Харкові. Навчання почалось у Харківському в автошляховому інституті. Кінець 50-х, початок 60-х — період бурхливого освоєння космосу, тому вся молодь мріяла про космічну техніку, дослідження космосу. Не був виключенням і Валерій Веніамінович, якщо у 1961 році закінчив Харківський авіаційний інститут за спеціальністю «Авіаційні двигуни».



Попрацювавши рік викладачем в авіаційному інституті Валерій Веніамінович вступає до аспірантури Фізико-технічного інституту низьких температур АН УРСР. Після закінчення аспірантури працює у Донецькому фізико-технічному інституті АН УРСР, а з 1968 року в Інституті колоїдної хімії і хімії води АН УРСР, де пройшов шлях від молодшого наукового співробітника до завідуючого відділом. Валерій Веніамінович належить до наукової школи видатного вченого в галузі колоїдної хімії академіка АН України Овчаренка Ф.Д., ім'я якого нині носить Інститут біолоїдної хімії НАН України.

У 1986 році Валерій Веніамінович розпочинає викладацьку діяльність у Національному університеті харчових технологій (на той час КТХП), де з часом очолює кафедру фізичної та колоїдної хімії.

Після невеликої перерви Валерій Веніамінович знову повернувся до нашого університету та очолив новостворену кафедру технології жирів та парфумерно-косметичних продуктів.

Головними напрямками наукових досліджень Валерія Веніаміновича є радіоспектроскопія гетерогенних систем, спектроскопія ядерно-магнітного резонансу, стан води в дисперсних системах, використання природних дисперсних мінералів у харчових технологіях, використання електрофізичних властивостей речовин у харчових технологіях тощо.

Професор В.В. Манк створив власну наукову школу в галузі фізичної хімії процесів виробництва харчових продуктів. Під його керівництвом захищено 8 дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора наук та понад 30 дисертацій кандидата наук.

Валерій Веніамінович є автором двох монографій, підручників «Колоїдна хімія» та «Фізична хімія», понад 700 наукових та методичних праць, має більш ніж 45 авторських свідоцтв і патентів на винаходи. Манк В.В. є членом двох Спеціалізованих Рад із захисту докторських і кандидатських дисертацій.

Валерій Веніамінович вчений, визнаний у всьому світі, він співробітничав із науковцями провідних наукових установ Німеччини, США, Польщі, Болгарії, Росії, постійно бере участь в Міжнародних наукових конференціях, симпозиумах, семінарах.

Валерій Веніамінович активно і плідно працює на посаді завідувача кафедри технології жирів та парфумерно-косметичних продуктів, другий рік поспіль організовує Міжнародні конференції для фахівців оліє-жирової галузі, керує роботою докторантів, аспірантів, магістрантів та студентів, налагоджує тісні зв'язки із підприємствами оліє-жирової та парфумерно-косметичної галузі.

Валерій Веніамінович чуйна, доброзичлива, інтелігентна і добра людина, він користується заслуженою повагою та любов'ю колег, аспірантів та студентів.

Нехай ті знання, досвід, мудрість та добро, що ви сієте на науковій та педагогічній ниві, дають дружні сходи, ростуть, процвітають, приносять прекрасні плоди на радість Вам і Україні!

Редакція журналу «Наукові праці НУХТ» та колектив університету від щирого серця зичать Вам, шановний пане Валеріє, міцного здоров'я, натхнення та вагомих творчих здобутків!

ДО ВІДОМА АВТОРІВ

Шановні колеги!

Редакційна колегія журналу «Наукові праці НУХТ» запрошує Вас до публікації наукових робіт.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ

Статті мають бути підготовлені з урахуванням Постанови Президії ВАК України № 7-05/6 «Про підвищення вимог до фахових видань, внесених до переліків ВАК України». Друкуються наукові статті, які мають такі необхідні елементи: постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями; аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання певної проблеми і на які спирається автор; виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття; формулювання цілей статті (постановка завдання); виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів; висновки з цього дослідження і перспективи подальших розвідок у цьому напрямі.

До публікації приймаються не опубліковані раніше статті, що містять результати фундаментальних теоретичних розробок та найзначніших прикладних досліджень викладачів, наукових співробітників, докторантів, аспірантів і студентів. Всі статті підлягають обов'язковому рецензуванню провідними спеціалістами у відповідній галузі харчових технологій, яких призначає науковий редактор журналу.

Рукопис статті надсилається у двох примірниках українською мовою, включаючи таблиці, рисунки, список літератури.

Статті подаються у вигляді вичитаних роздруковок на папері формату А4 (поля з усіх сторін по 2 см, Time New Roman, кегль 14, інтервал 1,5) та електронної версії (редактор Microsoft Word версії 2003 чи нижчій) на електронному носії. На електронному носії не повинно бути інших версій та інших статей, у тексті статті — порожніх рядків. Між словами допускається лише один пробіл. Усі сторінки тексту мають бути пронумеровані. **Обсяг статті не повинен перевищувати 10 сторінок!**

СТРУКТУРА СТАТТІ:

1. **УДК.**

2. **НАЗВА СТАТТІ** (англійською, українською та російською мовами).

3. **Автори статті** (англійською, українською та російською мовами).

4. **Установа, в якій виконана робота** (англійською, українською та російською мовами).

5. **Анотація** (15 – 20 рядків англійською, українською та російською мовами). Анотація має містити коротку інформацію про мету, об'єкт та методику досліджень, основні результати та рекомендації щодо їх застосування.

6. **Ключові слова** (5 – 6 слів/ключових словосполучень англійською та українською мовами).

У кінці першої сторінки, під короткою рисою, ставиться знак авторського права, ініціали, прізвища авторів, рік.

У кінці тексту статті окремим абзацом наводяться висновки (слово «**Висновки**» — напівжирним курсивом).

Після тексту статті в алфавітному або порядку цитування в тексті наводиться список літературних джерел (кожне джерело з абзацу). Бібліографічні описи оформляються згідно з ГОСТ 7.1-84 «Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления». У тексті цитоване джерело позначається у квадратних дужках цифрою, під якою воно стоїть у списку літератури. Бібліографічний опис подається мовою видання. Не допускається посилання на неопубліковані матеріали. У переліку джерел мають переважати посилання на роботи останніх років.

Прізвища іноземних авторів у тексті статті треба наводити в українській транскрипції.

Після тексту анотацій та ключових слів наводиться фраза «Одержана редколегією (дата)» (набраним світлим курсивом). За дату одержання статті вважають дату надходження її до редакції.

Обов'язково зазначається в кінці тексту електронна адреса автора.

Роздрукований варіант статті підписують усі автори.