

Список литературы: 1. Глотова И.А. Развитие научных и практических основ рационального использования коллагенсодержащих ресурсов в получении функциональных добавок, продуктов и пищевых покрытий: автореф. дис. на соискание уч. степени докт. тех. наук: спец. 05.18.07 «Биотехнология пищевых продуктов» / И.А. Глотова. – Воронеж, 2004. – 43 с. 2. Ибрагимова О.Т. Получение и применение коллагеновых дисперсий в технологии мясных продуктов: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук: спец.05.18.04 «Технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств» / О.Т. Ибрагимова. – Воронеж, 2003. – 23 с. 3. Витренко О.Н. Разработка технологии биомодификации коллагенсодержащего сырья для получения мясных и экструдированных мясорастительных продуктов: : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук: спец.05.18.04 «Технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств» / О.Н. Витренко. – Москва, 2004. – 21 с. 4. ГОСТ 20264.2-88. Метод определения общей протеолитической активности ферментных препаратов. 5. Адлер Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Адлер Ю.П., Маркова В.В., Грановский Ю.В. – М.: Наука, 1976. – 279 с.

Поступила в редколлегию 01.09.2008

УДК 664 871; 001. 08

І.В. ЧОНИ, канд. техн. наук

ОТРИМАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ З ВИКОРИСТАННЯМ РІЗНОМАНІТНИХ ГІПОТЕЗ ПРО ХАРАКТЕР ЗАЛЕЖНОСТІ ВЛАСТИВОСТЕЙ СОУСІВ НА ЕМУЛЬСІЙНІЙ ОСНОВІ ВІД ВЛАСТИВОСТЕЙ ІНГРЕДІЄНТІВ

В статті пропонується методика дослідження соусів емульсійного типу побудована на досить простих припущеннях про характер функціональної залежності між параметрами процесів, що досліджують.

При розробленні математичних методів планування у харчовій промисловості використовуються методи геометричного та лінійного програмування побудовані на основі досить простих припущень про характер функціональної залежності між параметрами процесів, що досліджуються [1].

Задача досліджень полягає в обробленні методом найменших квадратів отриманих даних та у побудові аналітичних виразів, які представляють функціональну залежність між цими параметрами.

Процес виготовлення та розроблення рецептури соусів емульсійного типу з використанням борошна вівсяної та перлової круп, що розробляється ускладнюється тим, що властивості соусу змінюються при пропорційній зміні кількості інгредієнтів.

Аналіз показав, що на сьогоднішній день існує велика кількість різноманітних програмних засобів, які автоматизують процес досліджень.

З отриманих результатів, які опубліковані в попередній статті впливає, що аналітичні моделі основних властивостей емульсій доцільно шукати у вигляді функцій, які мають наступний вигляд:

1. В'язкість (Па):

$$y_1 = a_{11} x_1^2 + a_{12} x_1 x_3 + a_{22} x_3^2 + a_{13} x_1 + a_{23} x_3 + c$$

2. Стійкість емульсії (відсотки):

$$y_2 = a_2 x_1^2 + a_1 x_1 + b_3 x_3^3 + b_2 x_3^2 + b_1 x_3 + c$$

3. Жирність (відсотки):

$$y_3 = a_1 x_1 + b_1 x_3 + c$$

Для емульсій на основі перлового і вівсяного борошна функції треба знаходити окремо.

Коефіцієнти багаточленів знаходили методом найменших квадратів над всією сукупністю експериментальних даних.

Для нелінійних залежностей формули були отримані авторами, але тут не наводяться, оскільки мають громіздкий вигляд, а також спеціальний інтерес та вже були опубліковані у попередньому номері.

Сучасні математичні пакети містять стандартні процедури для оброблення експериментальних даних за методом найменших квадратів, але дають змогу будувати функції тільки однієї змінної.

Процес знаходження функцій автоматизований за допомогою математичного пакету MAPLE 6 (Waterloo Maple Inc., Canada) [5].

В результаті обробки експериментальних даних на підставі гіпотез отримані такі аналітичні вирази:

В'язкість емульсії:

$$y_1 = -0.266 x_1^2 - 0.033 x_1 x_3 - 0.670 x_3^2 + 4.805 x_1 + 6.734 x_3 - 20.735$$

Стійкість емульсії:

$$y_2 = -1.962384145 x_1^2 + 37.48103924 x_1 + 0.451666667 x_3^3 - 7.962384145 x_1^2 + 43.23136054 x_3 - 155.1677761 x x$$

Жирність емульсії:

– на основі перлового борошна:

$$y_3^{\text{Перл}} = -0.0253424657 x_1 - 0.6538461538 x_3 + 40.91649104$$

– на основі вівсяного борошна:

$$y_3^{\text{Вісян}} = -3.779452055 x_1 - 4.807692308 x_3 + 96.90284510$$

Разом з тим жирність емульсії при однаковому лінійному характері суттєво залежить від типу борошна (рис. 1-2).

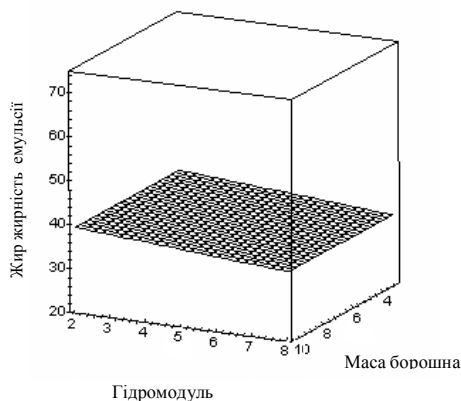


Рис. 1. Жирність емульсії на основі перлового борошна як функція гідромодуля та маси борошна

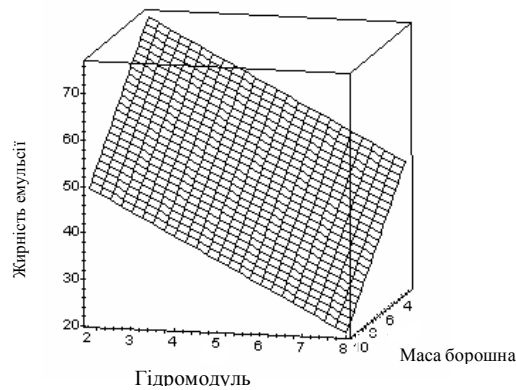


Рис. 2. Жирність емульсії на основі вівсяного борошна як функція гідромодуля та маси борошна

Як показали дослідження експериментальних даних, незалежно від типу борошна найкращим наближенням залежностей жирності емульсії від гідромодуля, а також від маси борошна є лінійні багаточлени.

Для емульсії з використанням пшеничного борошна найбільш придатною є лінійна залежність для всіх часних залежностей, що показано на рис.3. для емульсій з

використанням вівсяного та перлового борошна круп мають місце більш складні залежності (рис. 4-7).

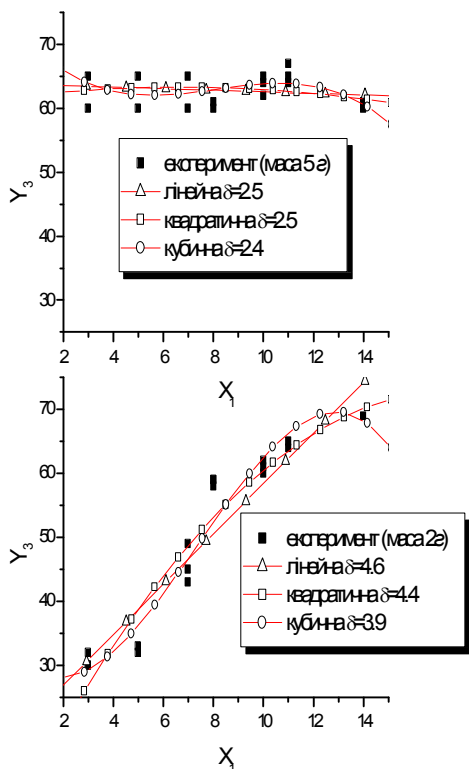


Рис.3. Наближення за різними гіпотезами залежності між жирністю соусу на основі пшеничного борошна від гідромодуля

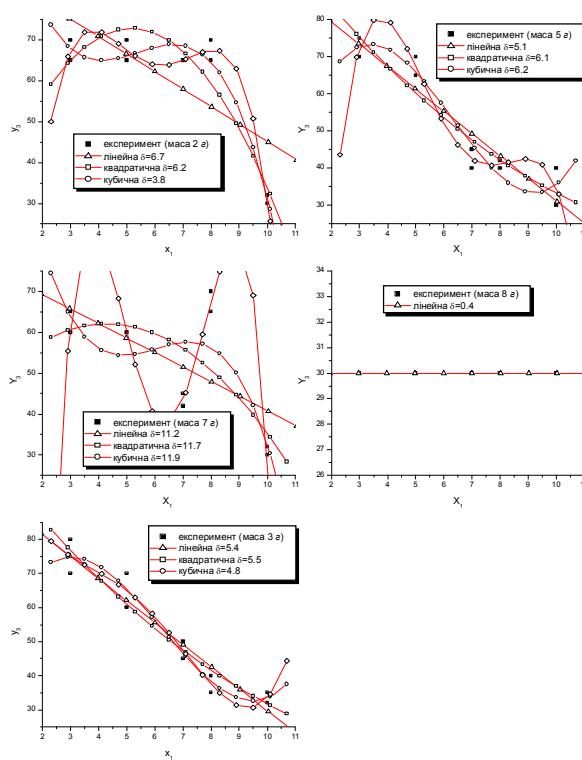


Рис.4. Наближення за різними гіпотезами залежності між жирністю соусу на основі вівсяного борошна від гідромодуля

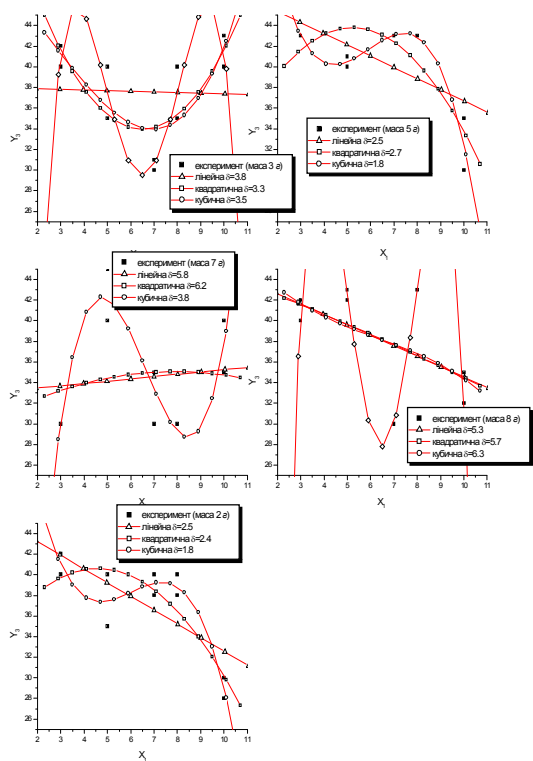


Рис.5. Наближення за різними гіпотезами залежності між жирністю соусу на основі перлового борошна від гідромодуля

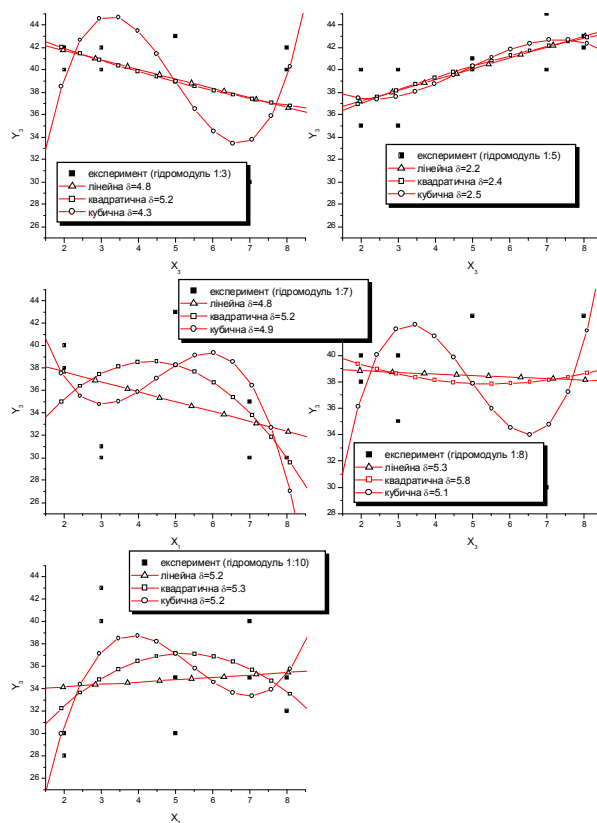


Рис.6. Наближення за різними гіпотезами залежності між жирністю соусу на основі перлового борошна від маси борошна

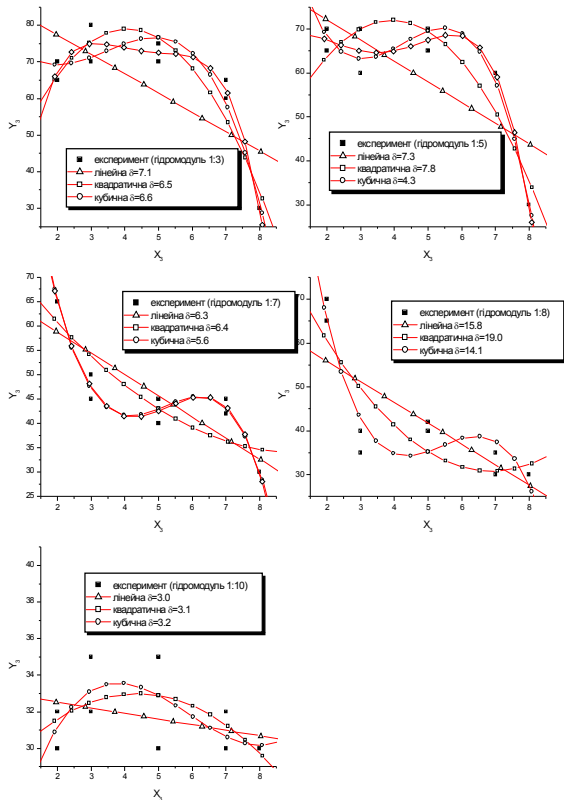


Рис. 7. Наближення за різними гіпо-тезами залежності між жирністю соусу на основі вівсяного борошна від маси борошна

програма у середовищі системи програмування MAPLE 10 [5].

Розроблена методика апробована при виготовленні соусів на емульсійній основі з використанням різних видів борошна злакових.

Повністю результати цих досліджень будуть опубліковані в наступних виданнях.

Висновок. Розроблена математична модель в середовищі сучасних програмних засобів дає змогу будувати чисельно-аналітичні моделі нелінійних властивостей емульсій, що має велике значення для розробки рецептур і технології виготовлення нових сортів соусів емульсійного типу.

Список літератури: 1. *Остапчук Н.В.* Основы математического моделирования процессов пищевых производств. – К.: Вища школа, 1991. – 367 с. 2. *Иванов В.В.* Методы вычислений на ЭВМ. – К.: Наукова думка, 1986. – 584 с. 3. *Шеннон Р.* Имитационное моделирование систем – искусство и наука. – М.: Мир, 1978. – 418 с. 4. <http://www.microcal.com> 5. <http://www.marlesoft.com>

Поступила в редколлегию 29.06.2008

УДК 664.87.002.2:664.765

Т.В. ТРОЩІЙ, канд. техн. наук.

РОЗРАХУНОК КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ТЕРМОФОРМОВАНИХ ГАРНІРІВ ДЛЯ СУПІВ

Розглянуто шляхи вирішення проблеми оновлення асортименту перших страв завдяки створення нових гарнірів з високими функціональними властивостями. Досліджено конкурентоспроможність та

розраховано економічну ефективність технології термоформованих гарнірів на основі знежирених зародків пшениці для перших страв.

Важливим завданням для закладів ресторанного господарства України є впровадження конкурентоспроможних, ресурсозберігаючих технологій та розширення асортименту продукції. Рівною мірою це стосується й супів, які є принципово важливою продукцією в денному раціоні людини. В умовах сьогодення асортимент супів розширюється дуже повільно і відстає від вимог сучасності. Одним із шляхів розширення асортименту супів є удосконалення технології гарнірів, які, нажаль, не є предметом постійної уваги науковців і фахівців харчової індустрії. Аналітично підтверджено, що перспективними для виробництва цільових гарнірів для супів є продукти переробки зернової сировини – зародки пшениці (ЗП) та знежирені зародки пшениці (ЗЗП) за умов їх екструзійної обробки. Маючи унікальний хімічний склад, ЗП та ЗЗП за вмістом повноцінного білка, поліненасичених жирних кислот, вітамінів, мінеральних речовин можуть суттєво підвищити харчову та біологічну цінність супів, покращити їх органолептичні властивості. Значний внесок у розвиток технологій екструдованих продуктів внесли Віннікова Л.Г., Рудавська Г.Б., Ковбаса В.М. та інші вчені, однак їх дослідження не пов'язані з проблемами використання екструдованих продуктів у складі кулінарної продукції закладів ресторанного господарства.

У даний час відсутні наукові основи використання зародків пшениці у технології гарнірів для супів, не розроблено та не узагальнено технологічні принципи їх використання. У той же час в асортименті напівфабрикатів високого ступеня готовності для закладів ресторанного господарства спостерігається суттєвий дефіцит термоформованих продуктів із зернової сировини у вигляді гарнірів, відсутні продукти на основі ЗЗП для використання у складі супів. Наявність такої продукції дозволить суттєво урізноманітнити та розширити асортимент супів, а також скорегувати їх харчову цінність.

З урахуванням цього розробка науково обґрунтованої технології термоформованих гарнірів на основі ЗЗП є актуальною. Реалізація технології дозволить розширити існуючий асортимент гарнірів, створити новий асортимент супів, залучити до харчових раціонів продукти переробки зернової сировини.

Оцінка ефективності використання розробленої технології термоформованих гарнірів на основі знежирених зародків пшениці (ЗЗП) для супів виходить з положень, які характеризують параметри технології, стан та перспективи розвитку ринку цієї продукції [1, 2]. З урахуванням досвіду розвитку провідних країн про існування граничного рівня частки традиційних виробів в обороті, перевищення якого в сучасних умовах конкурентних ринків призводить фірму до критичної ситуації, створення і використання нових технологій гарнірів та супів посідає провідну роль у забезпеченні фінансового успіху товаровиробника і підтримання його позицій на ринку.

Ефективність дослідження визначається прикладним характером. Нова технологія пройшла стадії дослідних і інженерних розробок та може бути безпосередньо використана у виробництві, не потребуючи від господарюючого суб'єкта – користувача відповідних фінансових витрат та часу на розробку.

Розроблена технологія відповідає як раціональному харчуванню, так і основним вимогам концепції функціонального харчування, так як одержані продукти поряд із

загальною харчовою цінністю забезпечують позитивний вплив на організм людини завдяки здатності підтримувати та регулювати його конкретні функції. Суттєвим є й те, що одержані термоформовані гарніри на основі ЗЗП є високо економічними з точки зору швидкості і зручності споживання. Поєднання таких споживчих якостей є чинником, що забезпечує високі рівні і динаміку попиту на ринку на розроблений продукт.

Практичне використання розробленої технології в умовах українського продовольчого ринку не має обмежень з точки зору доступності основної сировини, так як використовується сировина вітчизняна, яка є в достатніх обсягах.

Кількісна величина фінансової (комерційної) ефективності визначається співвідношенням суми одержаного прибутку від потенційно можливого обсягу продажу і вартості капіталовкладень. У свою чергу, сума одержаного прибутку – це різниця між ціною продажу і собівартістю випуску з урахуванням обсягів продажу [3]. У табл. 1 наведено розрахунки сировинної складової собівартості виробництва та реалізації розробленої продукції [4].

Таблиця 1 - Калькуляція вартості сировини та основних матеріалів для виготовлення термоформованих гарнірів на основі ЗЗП

№ з/п	Сировина	Витрата на 100 кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
I	Термоформований гарнір “Екодонор”			
1.	Зародки пшениці	5,00	2,75	13,75
2.	Знежирені зародки пшениці	65,00	2,15	139,75
3.	Крупа рисова	30,00	2,50	75,00
	Вартість сировини			228,50
	Вартість споживчої упаковки		335,0 шт.	84,00
	Загальна вартість продукції, грн			312,50
	Вартість одиниці продукції, грн/0,300 кг			0,94

Крім сировини в перелік витрат на виробництво та реалізацію продукції входять: паливо та енергія на технологічні цілі; оплата праці; амортизаційні відрахування на утримання й експлуатацію основних засобів та оренду приміщень; загальновиробничі та загальногосподарські витрати; позавиробничі витрати (витрати з реалізації).

Розрахунки прибутку виходять з техніко-економічних показників цеху з виробничою потужністю 10 тонн продукції на місяць. До складу обладнання такого цеху входять екструдер, змішувач, пакувальне обладнання, комплект виробничого інвентарю загальною вартістю 100000 грн. Відповідно до кількості робочих місць у цеху штат виробничих робітників, менеджерів з виробництва, збуту та обліку складають 8 працівників. Суттєву частку витрат визначає вартість упаковки – 25000 грн за одну тис. штук. Витрати електроенергії визначаються режимом роботи обладнання і його паспортною потужністю.

Розрахунки повної собівартості продукції наведено в табл. 2.

Реальний досвід реалізації продукції в торгівельній мережі м. Харкова дозволив встановити ціну продукту на рівні 4,0...8,0 гривень за одиницю упаковки. Сума прибутку становить на упаковку (4,0 грн – 1,84 грн)=2,2 грн, а на весь випуск відповідно 2,2 грн × 33,5 тис. коробок = 73700 гривень. За рік роботи прибуток становить 73700 грн × 12 місяців = 884,4 тис. гривень.

З урахуванням сплати податку на прибуток чистий прибуток, становить 619080 тис. гривень.

Таким чином, наведений період окупності витрат на обладнання цеху на діючому підприємстві, тривалість якого менше одного року, свідчить про доцільність і ефективність цеху зазначеної виробничої потужності практично за будь-якої реально можливої вартості інвестованого капіталу.

Таблиця 2 Розрахунки повної собівартості продукції

№ з/п	Стаття витрат	Алгоритм розрахунків	Загальна сума витрат на 10 т продукції, тис. грн
1.	Сировина	$2,28 \text{ грн/кг} \times 10000 = 22800$	22,8
2.	Амортизація й утримання основних засобів	$100000 \text{ грн} \times 15\% / 12 \text{ міс.} \times 100 = 12500 \text{ грн}$	12,5
3.	Заробітна платня з нарахуваннями	$8 \text{ праців.} \times 1000 \text{ грн/міс} = 8000$	8,0
4.	Електроенергія на виробництво	$26 \text{ кВт} \times 8 \text{ год} \times 0,156 \text{ грн (кВт/год)} \times 30 \text{ дн.} = 973,4$	1,0
5.	Загальноцехові витрати	$20\% \text{ від загальної суми витрат за стат. 1, 2, 3, 4}$ $44300 \text{ грн} \times 20\% / 100 = 8860$	8,9
6.	Упаковка (коробки вагою 0,3 кг продукції)	$\text{Кількість коробок на 10 тон прод. } 10000 / 0,3 = 33500$ $\text{Вартість упаковки } 33500 \times 0,25 \text{ грн/тис.} = 8375$	8,4
7.	Собівартість загального випуску	-	61,6
8.	Собівартість 1 коробки	$61600 / 33500 = 1838$	1,84
9.	Період окупності капіталовкладень	$100000 \text{ грн} \times 12 \text{ міс.} / 619080 \text{ грн} = 1,938$	2,0 місяці

* – з урахуванням технологічних витрат

Сформульовано оцінку доцільності й ефективності використання розробленої технології термоформованих гарнірів на основі ЗЗП.

Високий рівень ефективності визначається характером продукції, яка відповідає попиту на ринку, а її виробництво засноване на прогресивній ідеї суттєвих змін у парадигмі харчування людини в сучасних умовах, до яких належать екологія навколишнього середовища, темп життя і вартість часу, прагматизм у ставленні до харчування з точки зору впливу на здоров'я людини і витрати часу та інших ресурсів на його забезпечення.

Список літератури: 1. Экономика, организация и планирование промышленного производства: Учеб. пособие для ВУЗов / Н.А. Лисицын и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Выш. школа, 1990. – 446 с. 2. Артемьев И. Рынки технологий в мировом хозяйстве. – М.: Наука. – 1998. – 196 с. 3. Толстогузов В.Б. Экономика новых форм производства пищевых продуктов. – М.: Экономика, 1986. – 175 с. 4. Типовое положение по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) в промышленности // Приложение к еженедельнику “Налоги и бухгалтерский учет: Себестоимость в строительстве, торговле и промышленности”. – 1996. – №2. – С. 72-249.

Поступила в редколлегию 29.06.2008