

УДК 339.13.025

Збігнєв Гживна  
Альбіна КатанаZbigniew Grzywna  
Albina Katana**МОДЕЛЬ ЕФЕКТИВНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ РИНКУ ПРОДОВОЛЬСТВА В РЕГІОНІ****MODEL OF AN EFFECTIVE FUNCTIONING OF THE FOOD MARKET IN THE REGION**

*В статті висвітлено важливість ефективного функціонування продовольчого ринку в контексті розвитку регіону. Розроблена імітаційна модель продовольчого підприємства регіону, що враховує особливості та відмінності від аналогів інших галузей народного господарства, що дає змогу врахувати особливості зовнішнього середовища, специфіку виробничої діяльності, наявності інвестиційного блоку та врахування в собівартість продукції інвестиційної складової.*

**Ключові слова:** регіон, «продовольчий ринок», «імітаційне моделювання», ефективність, підприємство, прибуток.

*В статье освещена важность эффективного функционирования продовольственного рынка в контексте развития региона. Разработана имитационная модель продовольственного предприятия региона, учитывающая особенности и отличия от аналогов других отраслей народного хозяйства, что дает возможность учитывать особенности внешней среды, специфику производственной деятельности, наличия инвестиционного блока и учета в себестоимость продукции инвестиционной составляющей.*

**Ключевые слова:** регион, «продовольственный рынок», «имитационное моделирование», эффективность, предприятие, прибыль.

*In the article the importance of an effective functioning of the food market in the context of development of the region is disclosed. The simulation model of food enterprises of the region, that takes into account the particularities and differences from analogues of other sectors of the economy, that gives the possibility to take into account the characteristics of the environment, the specifics of production activities, the availability of investment and accounting unit in the production cost of the investment component, is developed.*

**Keywords:** region, «food market», «simulation modeling», efficiency, enterprise, profit.

**Постановка проблеми.** Необхідність вирішення важливих завдань у соціальній, інституційній, макроекономічній та інвестиційній сферах вимагає подолання зниження рівня життя населення в результаті економічної та фінансової кризи. Це може бути досягнуто за допомогою політики, спрямованої на стимулювання зростання ВВП країни за рахунок підвищення продуктивності економіки та розширення джерел інвестицій. Це вимагає застосування низки заходів, які зможуть в достатній мірі сприяти розвитку конкуренції на вітчизняних ринках товарів, послуг і капіталів і посиленню ролі малого та середнього бізнесу.

Проблема продовольчого забезпечення є однією з основних соціально-економічних цілей і цінностей державної політики і висувається багатьма країнами в якості пріоритетної навіть порівняно з воєнною безпекою.

Соціально-економічний розвиток регіону відображає відносну відособленість регіону як учасника ринкових відносин, регіональні ресурсні обмеження, рівень державного регулювання, історично притаманну регіональну специфіку господарської діяльності. В існуючих умовах економіки ефективність розвитку регіону багато в чому визначається здатністю узгоджувати цілі функціонування двох головних ланок територіально-виробничого комплексу – організації та регіону.

Рівень розвитку регіонального продовольчого ринку безпосередньо впливає на якість життя населення і в цілому на соціально-економічний розвиток регіону. У зв'язку з цим оптимізація розвитку продовольчого ринку є одним із пріоритетних завдань державної влади, як на загальнодержавному рівні, так і на рівні окремо взятих регіонів.

Механізм функціонування продовольчого ринку заснований на взаємодії об'єктивно діючих факторів, явищ і процесів у сфері виробництва, розподілу, обміну та споживання продовольчих товарів. Функціонування даного ринку визначається співвідношенням потреб населення, внутрішніх ви-

робничих можливостей і розвиненістю міжрегіональних зв'язків.

**Аналіз джерел та останні публікації.** Дослідженню проблем продовольчого ринку в тих чи інших аспектах присвячено праці відомих українських та зарубіжних науковців: Г. В. Балабанова, О. В. Березіна, М. І. Белявцева, К. Г. Бородіна, Н. І. Гантимурова, А. Н. Захарова, В. А. Ільшанка, В. Д. Логвинова, Т. М. Лозинської, С. У. Нуралієва, П. Т. Саблука, А. І. Соловійова, В. М. Шкаберіна, В. В. Юрчишина та багатьох інших.

Більшість наукових розробок висвітлюють умови та чинники формування продовольчого ринку, його ресурсного забезпечення та організаційно-економічного механізму на загальнодержавному рівні і майже не пояснюють регіональних аспектів формування, функціонування і розвитку продовольчих ринків та їхньої інфраструктури.

**Мета статті.** За допомогою математичних прийомів та методів розробити імітаційну модель функціонування регіонального підприємства як учасника продовольчого ринку.

**Виклад основного матеріалу.** Одне з основних завдань сучасного періоду реформ полягає у формуванні повноцінних регіональних продовольчих ринків. Це дає можливість забезпечувати безперервність виробництва необхідних продуктів (товарів) для забезпечення життя населення.

Для економічної ситуації поточного періоду найбільш характерним є недостатній розвиток регіонального продовольчого ринку, який не повною мірою забезпечує потреби населення регіону. Найбільш небезпечним в даний час є катастрофічно низький життєвий рівень населення у всіх регіонах України, який обмежує платоспроможний попит, зумовлюючи при цьому зростання рівня заборгованості населення за соціальні послуги. При постійному зростанні тарифів на житлово-комунальні послуги їх якість залишається вкрай низькою. Характерним є також відсутність в системі регулювання ринкових відносин необхідного правового та нормативного забезпечення функціонування регіональних споживчих та продовольчих ринків, в тому числі у сфері побутового обслуговування. З цією метою проведемо зіставлення імітаційних моделей промислового підприємства і підприємства з надання послуг (житлово-комунального) (табл. 1).

Таблиця 1

Зіставлення імітаційних моделей

Модель промислового підприємства (Е)	Модель підприємства ЖКГ
1. Особливості зовнішньоекономічного середовища	
Адміністративно-командна система (постійна ціна, відсутність інфляції).	Становлення ринкових відносин (тарифи, що змінюються, індекс інфляції).
2. Специфіка виробничої діяльності	
Товари виробничого та споживчого призначення (відсутність обмеження).	Послуги, що відносяться до системи життєзабезпечення населення і базової виробничої інфраструктури (наявність соціальних нормативів, розрахунок потреби в послугах).
3. Особливості постановки завдання	
1. Незмінна технологія 2. Загальноприйнятий порядок розрахунку собівартості.	1. Удосконалення технологій інвестиційних проєктів, що знижують рівень витрат і підвищують якість наданих послуг. 2. Включення у собівартість інвестиційних складових.
4. Особливості сценарних розрахунків	
Основні сценарні змінні – зовнішні інвестиції, коефіцієнти використання фондів розвитку підприємства.	Основні параметри сценарних розрахунків базуються на співвідношеннях тарифної політики (1)-(2), змінних зовнішнього середовища (інфляція, рівень дотацій) і змінних, що характеризують інвестиційно-виробничі стратегічні рішення.

Імітаційна модель продовольчого підприємства включає шість блоків, що описують певну сферу функціонування аналізованого об'єкту за допомогою сукупності взаємопов'язаних рівнів: 1) виробничого; 2) інвестиційного; 3) формування і розподілу прибутку; 4) формування і розподілу ресурсів; 5) показників їх динаміки; 6) основних показників діяльності.

Розглянемо співвідношення цих блоків.

1. *Блок виробничої діяльності підприємства*

В якості виробничої функції була обрана функція Р. Стоуна (Леонт'єва). Дана функція найточніше і найбільш широко дозволяє врахувати специфіку підприємств таких, як ЖКГ, оскільки виробничий процес на досліджуваних об'єктах організований на основі принципу взаємодоповнюваності ресурсів, що є основним принципом побудови функції Р. Стоуна (Леонт'єва) [2]. Виробнича функція модифікована відповідно до цілей дослідження і основних принципів функціонування об'єктів житлово-комунального господарства та промислового підприємства. Окрім трьох основних чинників виробництва, функція включає також обмеження на попит.

До основних факторів відносять:

$A_t^i$  – витрати основних виробничих фондів у момент часу  $t$  ( $t = \overline{1, T}$ ) у вартісних одиницях вимірювання;

$L_t^i$  – витрати робочої сили у момент часу  $t$  у вартісних одиницях вимірювання;

$B_t^i$  – матеріальні витрати у момент часу  $t$  у вартісних одиницях вимірювання;

$\alpha_t^i, \ell_t^i, b_t^i$  – норми витрат цих ресурсів у момент часу  $t$  (у розрахунку на одиницю наданої  $i$ -ї послуги; грн / нат.од.).

Функція Р. Стоуна (Леонт'єва) була модифікована шляхом введення в неї змінної  $Q_t^i$ , що характеризує загально-нормативну потребу в послугах  $i$ -го виду у момент часу  $t$ .

При цьому дана нормативна потреба в продуктах (товарах)  $i$ -го виду у момент часу  $t$   $Q_t^i$  (у натуральних одиницях вимірювання) визначається таким чином:

$$Q_t^i = r_t^i N_{t-1} I_t^N, \quad (1)$$

де  $r_t^i$  – норматив споживання послуг  $i$ -го виду у момент часу  $t$  у натуральних одиницях на одну людину;

$N_{t-1}$  – чисельність населення у момент часу  $(t-1)$ ;

$I_t^N$  – очікуваний індекс зростання чисельності споживчого населення у момент часу  $t$ .

З урахуванням співвідношення (1) виробнича функція прийме вигляд:

$$P_t^i = \min \left\{ \frac{A_t^i}{a_t^i}, \frac{L_t^i}{l_t^i}, \frac{B_t^i}{b_t^i}, Q_t^i \right\}, \quad (2)$$

де змінна  $P_t^i$  характеризує обсяг продовольчих продуктів (товарів)  $i$ -го виду в момент часу  $t$  у натуральному виразі.

Таким чином, обсяг продуктів  $i$ -го виду у момент часу  $t$  визначається співвідношенням обсягу наявних ресурсів і ефективністю їхнього використання і обмежується загальною нормативною потребою в даному вигляді.

У вартісному виразі обсяг виробництва продуктів  $i$ -го виду  $W_t^i$  у момент часу  $t$  визначається таким чином:

$$W_t^i = P_t^i I_t^{P_i} P_t^i, \quad (3)$$

де  $P_t^i$  – ціна на  $i$ -й продукт в момент часу  $t$ ;

$I_t^{P_i}$  – інфляційні очікування зростання цін на  $i$ -ту продукцію у момент часу  $t$ .

Наступне співвідношення відображає порядок розрахунку питомої собівартості  $c_t^i$  на одиницю  $i$ -го продукту у момент часу  $t$ :

$$c_t^i = (o_t^i + \delta \cdot \Delta o_{t-1}^i + l_t^i + b_t^i + \beta_t^i - \Delta c_{t-1}^{in}) \cdot I_t^{c_i}, \quad (4)$$

де  $o_t^i$  – питома величина амортизаційних відрахувань основних засобів (у вартісних одиницях вимірювання);

$\Delta o_{t-1}^i$  – інвестиційна складова, що виключається з собівартості продукції;

$l_t^i$  – питомі витрати на оплату праці (у вартісних одиницях вимірювання);

$b_t^i$  – питомі матеріальні витрати (у вартісних одиницях вимірювання);

$\beta_t^i$  – умовно-постійні витрати (у вартісних одиницях вимірювання);

$\Delta c_{t-1}^{in}$  – скорочення питомої собівартості  $i$ -го виду послуг в результаті реалізації інвестиційного проекту;

$I_t^{c_i}$  – інфляційні очікування зростання собівартості  $i$ -ї продукції;

$\delta$  – змінна, що приймає значення 0 або 1 залежно від наявності або відсутності інвестиційної діяльності:

$\delta = 1$ , якщо інвестиційна діяльність є та 0, коли вона відсутня.

Співвідношення (5) представляє собою розрахунок питомого прибутку  $d_t^i$  для  $i$ -го виду реалізованого продукту у момент часу  $t$ :

$$d_t^i = p_t^i - c_t^i \quad (5)$$

Загальний прибуток  $D_t^{np}$  від виробництва і продажу товарів у момент часу  $t$  відображає співвідношення (6):

$$D_t^{np} = \sum_{i=1}^M d_t^i P_t^i \quad (6)$$

## 2. Блок інвестиційної діяльності підприємства

У цьому блоці відображаються результати інвестиційної діяльності підприємства. Даний вид діяльності аналізованого підприємства має місце (а отже, підлягає розгляду) в наступних випадках: 1) коли характеристики якості товару виробленого товар, не відповідають нормативним значенням; 2) коли підприємство функціонує в конкурентному середовищі і необхідно підвищити потенціал його конкурентоспроможності; 3) коли необхідно здійснити технічне переоснащення фондів за рахунок нових технологій.

Вважається, що на підприємстві реалізується  $j$ -та кількість інвестиційних проектів ( $j = \overline{1, J}$ ), що обумовлює наступні результати: 1) поліпшення якості товарів, що надаються (підвищення їх споживчих властивостей); 2) зниження собівартості; 3) поліпшення технічної бази як в наступному, так і в майбутньому періоді (за рахунок включення в собівартість інвестиційної складової).

Хай  $k = \overline{1, K^i}$  – індекс споживчих властивостей (параметри якості)  $i$ -ого продукту, тоді вектор параметрів якості  $i$ -го виду продукту (товару)  $\overline{\omega}_k^i$  має вигляд:

$$\overline{\omega}_k^i = (\omega_1^i, \omega_2^i, \dots, \omega_{K^i}^i), \quad (7)$$

де  $\overline{\omega}_k^i$  – показник, що характеризує  $k$ -ту споживчу властивість  $i$ -ого продукту (під споживчими

властивостями послуги в моделі розуміється корисність послуги для споживача, її здатність задовольняти певну потребу людини.)

При цьому передбачається, що кожний  $i$ -й продукт характеризується відповідним набором  $K^i$  споживчих властивостей.

Безліч  $K^i$  включає дві підмножини:

$$K^i = K_1^i \cup K_2^i, \quad (8)$$

де  $K_1^i$  – підмножина параметрів якості, для яких якісні характеристики  $i$ -ого продукту (товару) бажано збільшити;

$K_2^i$  – підмножина параметрів якості, для яких якісні характеристики  $i$ -ого продукту (товару) бажано зменшити.

Враховуючи співвідношення (8), співвідношення (7) приймає наступний вигляд:

$$\bar{\omega}_k^i = \begin{cases} \omega_k^i \langle Y_k^i \rangle \text{ для } k \in K_1^i \\ \omega_k^i \langle Y_k^i \rangle \text{ для } k \in K_2^i \end{cases}, \quad (9)$$

де  $Y_k^i$  – показник, що характеризує нормативне («ідеальне») значення  $k$ -ї споживчої властивості  $i$ -ого продукту.

Вважатимемо, що одним з результатів реалізації  $i$ -го інвестиційного проекту в  $t$ -му році  $RI_i^j$  є поліпшення значення  $k$ -ї споживчої властивості  $i$ -ого продукту в  $q_{kt}^{ij}$  раз. Іншими словами, кожен  $j$ -й проект за час його реалізації  $\tau_j$  ( $\tau_j \in [1, T]$ ) в момент часу  $t \in (1, \tau_j)$  призводить до деякої зміни  $k$ -ї споживчої властивості  $i$ -ого продукту ( $k = \overline{1, K^i}$ ). Цей процес може бути в загальному випадку відображений наступною матрицею, розмірності  $M \times K^i$  для кожного фіксованого моменту часу  $t$  і проекту  $j$ :

$$RI_t^j = \|q_{kt}^{ij}\|, \quad (10)$$

Слід відмітити, що в економічних реаліях розмірність матриці  $RI_i^j$  мала: в результаті реалізації інвестиційного проекту зазвичай відбувається зміна однієї-двох споживчих властивостей, що характеризують один-два види послуг з усього набору  $i = \overline{1, M}, k = \overline{1, K^i}$ .

В результаті реалізації всіх інвестиційних проектів значення  $k$ -ї споживчої властивості  $i$ -ого продукту у момент часу  $t$  можна визначити за наступними формулами:

В результаті реалізації всіх інвестиційних проектів значення  $k$ -ї споживчої властивості  $i$ -ого продукту (товару) у момент часу  $t$  можна визначити за наступними формулами:

$$\omega_{kt}^i = \omega_{ko}^i \left( \sum_{j=1}^J q_{kt}^{ij} \right), \quad (11)$$

$$q_{kt}^{ij} = \begin{cases} q_{kt}^{ij} \geq 1 \text{ для } k \in K_1^i \\ q_{kt}^{ij} \geq 1 \text{ для } k \in K_2^i \end{cases}, \quad (12)$$

де  $\omega_{kt}^i$  – показник, що характеризує  $k$ -ту споживчу властивість  $i$ -ого продукту в базисному періоді (якщо  $q_{kt}^{ij} = 1$ , то поліпшення (зміни) споживчих властивостей  $i$ -ого продукту не відбувається).

Зниження собівартості  $i$ -ї послуги  $\Delta c_{t+1}^{ij}$  у момент часу  $t+1$  після реалізації  $j$ -го інвестиційного проекту визначається як:

$$\Delta c_{t+1}^{ij} = \gamma_t^{ij} c_t^i, \quad (13)$$

де  $\gamma_t^{ij} \leq 1$  – індекс зниження собівартості  $i$ -ї продукту у момент часу  $t$  в результаті реалізації  $j$ -го інвестиційного проекту (при  $\gamma_t^{ij} = 1$  зниження собівартості не відбувається).

Отже, результат реалізації всіх інвестиційних проектів, що виражається у зниженні собівартості  $i$ -ого продукту, можна визначити:

$$\Delta c_{t+1}^{j_m} = \sum_{j=1}^J \Delta c_{t+1}^{ij} \quad (14)$$

Аналогічним чином може бути визначена й інвестиційна складова, обумовлена реалізацією проектів:

$$\Delta O_{t+1}^i = \sum_{j=1}^J \theta_t^{ij} O_t, \quad (15)$$

де  $\theta_t^{ij}$  – індекс збільшення питомих амортизаційних відрахувань по  $i$ -тому продукту унаслідок реалізації  $j$ -го інвестиційного проекту.

У ринкових умовах поліпшення якості продукції здійснює безпосередній вплив на підвищення ціни досліджуваного виду продукції.

Загальна вартісна оцінка інвестиційної діяльності підприємства може бути здійснена за формулами, приведеними нижче.

$$S_t^{inv} = \xi_1 \cdot D_{t-1}^g = \mu A_{t-1}^m + D_t^t \geq \sum_{j=1}^J K_t^{nj} \quad (16)$$

Співвідношення (16) означає, що інвестиції для реалізації наміченого пакету проектів  $S_t^{inv}$  формуються з наступних джерел: 1) частини чистого прибутку підприємства  $D_{t-1}^g$  минулого періоду, яка складає частку  $0 < \xi_1 < 1$  від його загального обсягу; 2) частини фонду амортизаційних відрахувань минулого періоду  $A_{t-1}^m$ , що визначається з допомогою коефіцієнта  $\mu$ ; 3) дотацій держави в поточний період  $t$  в обсязі  $D_t^t$  (з метою спрощення розрахунків в представленій моделі не розглядається таке джерело покриття витрат за інвестиційними проектами, як кредити. Проте математична структура моделі дозволяє врахувати цей вид фінансування, що додає ще одну складову у співвідношення (16), а також змінює порядок розподілу прибутку (повернення основного боргу) і до розрахунку собівартості (облік відсотків до кредиту), причому дотації держави вважаються лімітованою величиною:  $D_t^t \leq D^t$ ).

При цьому, отримана величина повинна бути не менше сумарної потреби в інвестиціях по всіх

проектах  $\sum_{j=1}^J K_t^{nj}$ .

Величина дисконтованих капітальних вкладень  $KV^j$ , що спрямовується на розробку  $j$ -го проекту, визначається таким чином:

$$KV^j = \sum_{j=1}^{\tau_j} \frac{K_t^{nj}}{(1+E)^t}, \quad (17)$$

де  $\tau_j$  – термін реалізації  $j$ -го проекту.

Прибуток  $D^j$  від реалізації  $j$ -го проекту з урахуванням терміну інвестиційних вкладень  $\tau_j$  визначається таким чином:

$$D_t^j = \begin{cases} 0, \dots \text{якщо} \dots t \leq \tau_j \\ ID^j KV^j, \dots \text{якщо} \dots t > \tau_j \end{cases} \quad (18)$$

Загальний прибуток від інвестиційної діяльності  $D_t^{in}$  в момент часу  $t$  складає

$$D_t^{in} = \sum_{j=1}^J D_t^j \quad (19)$$

Індекс доходності по  $j$ -му проекту складає  $ID^j$  (Крім того, в якості характеристики прибутковості  $j$ -го проекту виступають внутрішня норма доходності – чистий дисконтований дохід:

$$ID^j = \frac{\sum_{t=1}^{\tau} \frac{D_t^j - K_t^{nj}}{(1+E)^t}}{KV^j} \quad (20)$$

де  $D_t^j$  – результати реалізації  $j$ -го проекту у момент часу  $t$ ;

$K_t^{nj}$  – витрати по  $j$ -му проекту у момент часу  $t$ .

Таким чином, по кожному  $j$ -му проекту вважаються відомими (заданими) наступні параметри:

$Y_t^{ij}$  – індекс зміни собівартості  $i$ -ого продукту;

$q_{kt}^{ij}$  – індекс зміни якості по  $k$ -му виду споживчих властивостей для  $i$ -ого продукту;

$\theta_t^{ij}$  – індекс збільшення амортизації по  $i$ -тому продукту;

$K_i^{nj}$  – величина необхідних інвестицій в році  $t$ ;

Крім того, передбачаються відомі індекси зміни нормативних витрат: фондомісткості, матеріаломісткості і трудомісткості (які розглядаються далі):  $\alpha^{ij}, \lambda^{ij}, \beta^{ij}$  відповідно.

### 3. Блок формування і розподілу прибутку підприємства

На підприємствах аналізованої галузі прибуток розподіляється на податки  $H$ , дивіденди  $DIV_t$  і чистий прибуток, що залишився у розпорядженні підприємства  $D_t^r$

$$D_t^r = D_t - H_t + DIV_t \quad (21)$$

Дивіденди мають місце при відповідній організаційно-правовій формі – акціонерному товаристві. Причому дивіденди розраховуються залежно від величини чистого прибутку підприємства, що залишається після сплати всіх податків і різних обов'язкових платежів.

Сума податкових відрахувань  $H_t$  спрощено визначається таким чином:

$$H_t = \alpha_{ПДВ} \sum_{i=1}^M W_t^i + \alpha_{ПП} D_t + \alpha_{ЄСП} \sum_{i=1}^M L_t^i \quad (22)$$

де  $\alpha_{ПДВ}$  – ставка податку на додану вартість;

$\alpha_{ПП}$  – ставка податку на прибуток;

$\alpha_{ЄСП}$  – ставка єдиного соціального податку (в розрахунку на загальний фонд оплати праці).

Відмітимо, що згідно чинного податкового законодавства, доходи від інвестиційної діяльності підприємства включаються в базу оподаткування при розрахунку податку на прибуток. Решта видів податків не розглядається: величина податкових відрахувань по решті видів податків мала і її можна нехтувати при проведенні розрахунків.

Далі чистий прибуток підприємства  $D_t^r$  розподіляється на відрахування до спеціалізованого

інвестиційного фонду з реалізації проектів і залишок прибутку, що спрямовується на розвиток виробництва. Вважається, що цей розподіл здійснюється особою, що ухвалює рішення (ЛПР), в пропорції  $\xi_1, \xi_2$  відповідно, де  $\xi_1 + \xi_2 = 1$ .

Таким чином, маємо:

$$D_t^r = \Phi P_t + S_t^n, \quad (23)$$

де  $S_t^n$  – фонд проектів, що створюється за рахунок прибутку для реалізації інвестиційних проектів підприємства і враховується при формуванні спеціалізованого фонду  $S_t^{inv}$  (див. співвідношення (19));

$\Phi P_t$  – кошти, що спрямовуються на формування ресурсів (основних фондів, трудових ресурсів, матеріалів).

При цьому:

$$S_t^n = \xi_1 D_t, \quad (24)$$

$$\Phi P_t = \xi_2 D_t, \quad (25)$$

$$\xi_1 + \xi_2 = 1. \quad (26)$$

Відмітимо, що якщо інвестиційної діяльності на підприємстві не здійснюється, маємо  $\xi_1 = 0, \xi_2 = 1$ . При цьому в співвідношенні  $S_t^n$ , а в співвідношенні спеціалізований інвестиційний фонд  $S_t^{inv}$  формується тільки за рахунок амортизації і державних дотацій.

#### 4. Блок формування і використання ресурсів підприємства

Розподіл ресурсів за видами виробничої діяльності описується таким чином:

$$\Delta A_t^i = \varphi_t^{i1} \Phi P_t, \quad (27)$$

$$\Delta B_t^j = \varphi_t^{i2} \Phi P_t, \quad (28)$$

$$\Delta L_t^i = \varphi_t^{i3} \Phi P_t, \quad (29)$$

$$\sum_{i=1}^M \varphi_t^{i1} = 1, \sum_{i=1}^M \varphi_t^{i2} = 1, \sum_{i=1}^M \varphi_t^{i3} = 1, \quad (30)$$

$$\varphi_t^{i1} \geq 0, \varphi_t^{i2} \geq 0, \varphi_t^{i3} \geq 0,$$

де  $\varphi_t^{i1}, \varphi_t^{i2}, \varphi_t^{i3}$  – коефіцієнти розподілу ресурсів.

#### 5. Блок динаміки основних показників підприємства

Динаміка основних показників визначається наступними співвідношеннями:

$$A_{t+1}^i = A_t^i + \Delta A_t^i, \quad (31)$$

$$B_{t+1}^i = B_t^i + \Delta B_t^i, \quad (32)$$

$$L_{t+1}^i = L_t^i + \Delta L_t^i, \quad (33)$$

Задані співвідношення описують динаміку нормативно-технічних характеристик виробництва, що визначають параметри виробничої функції.

При цьому:



$$\alpha_{t+1}^i = \tilde{\alpha}_t^i \alpha_t^i, \quad (34)$$

$$\ell_{t+1}^i = \tilde{\lambda}_t^i \ell_t^i, \quad (35)$$

$$b_{t+1}^i = \tilde{\beta}_t^i b_t^i, \quad (36)$$

де значення коефіцієнтів  $\tilde{\alpha}_t^i$ ,  $\tilde{\lambda}_t^i$ ,  $\tilde{\beta}_t^i$  визначаються у відповідності з даними по реалізації проектів  $j = \overline{1, J}$  (при цьому, для кожного  $i$ -го проекту момент часу  $t$  повинен належати інтервалу реалізації проекту, тобто  $t \in [1, \tau_j]$ ). Оскільки проекти починаються одночасно при  $t=1$ , необхідно здійснювати перевірку співвідношення  $t \leq \tau_j$ . При  $t \leq \tau_j$  прийmemo  $\tilde{\alpha}_t^i = \tilde{\lambda}_t^i = \tilde{\beta}_t^i$ .

#### 6. Блок визначення основних показників діяльності підприємства

В якості основних показників діяльності підприємств розглядаються прибуток і рентабельність.

Рентабельність підприємства  $R_t^n$  в момент часу  $t$  визначається так:

$$R_t^n = \frac{D_t^\tau}{\sum_{i=1}^M (A_t^i + B_t^i + L_t^i) + D_t^2} \quad (37)$$

Знаменник співвідношення (37) характеризує загальний обсяг використовуваних ресурсів (основних фондів, оборотних коштів, залучених ресурсів тощо).

Рентабельність  $i$ -ого продукту момент часу  $t$  визначається двома способами:

$$R_t^{y1} = \frac{D_t^{np}}{\sum_{i=1}^M W_t^i}, \quad (38)$$

$$R_t^{y2} = \frac{D_t^\tau}{\sum_{i=1}^M W_t^i}. \quad (39)$$

Система співвідношень (1) – (39) утворює динамічну імітаційну модель промислового підприємства.

Побудована імітаційна модель функціонування промислових підприємств регіону має свої особливості і відмінності від аналогів, що описують діяльність підприємств інших галузей національного господарства. Передусім це врахування особливостей зовнішнього середовища, зокрема – дотування виробництва; специфіка виробничої діяльності, зокрема – наявність соціальних параметрів зі споживання і оплати послуг під час виробництва; наявність інвестиційного блоку та врахування в собівартість продукту інвестиційної складової; наявність в моделі параметрів, що дозволяють здійснювати розрахунки за різними технологіями виробництва.

**Висновок.** Послідовна реалізація задекларованого алгоритму імітаційної моделі промислового підприємства та ефективного функціонування ринку продовольчих товарів та продуктів в регіоні, дозволяє забезпечити високу ефективність його функціонування, що є передумовою підвищення життєвого рівня в регіоні та стимулювання до його постійного вдосконалення. Водночас успішна реалізація концепції розвитку споживчого ринку неможлива без ефективного провадження інвестиційно-структурної політики, що закладає так званий «фундамент» соціальної сфери та забезпечує її ефективне функціонування.

## Список використаної літератури

1. Андрієвський В. Продовольча безпека в умовах глобалізації товарного ринку / В. Андрієвський // Вісник Київського національного торговельно-економічного університету. – 2003. – № 2. – С. 13–25.
2. Березін О. В. Проблеми формування продовольчого ринку України: [монографія]. – К. : Вища школа, 2002. – 211 с.
3. Борщевський В. В. Економічна безпека регіону з урахуванням соціально-економічного потенціалу розвитку сільських територій / В. В. Борщевський, І. М. Куліш // Інноваційна економіка АПК. – 2014. – № 1. – С. 21–25.
4. Вахович І. М. Ресурсний потенціал України та перспективи транскордонного співробітництва у сфері забезпечення продовольчої безпеки / І. М. Вахович, І. В. Бодак // Ефективна економіка. – 2014. – № 8.
5. Волченко Н. В. Сутність та поточний стан продовольчої безпеки держави / Н. В. Волченко // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2013. – № 5(56). – С. 15–20. – (Серія : Економіка та менеджмент).
6. Ляшенко В. А. Структура продовольчого ринку України // Економіка та держава. – 2006. – № 8. – С. 19–22.
7. Лозинська Т. М. Теоретико-методологічні засади державного регулювання продовольчого ринку України // Вісник Національної академії державного управління при Президентові України. – 2006. – № 1. – С. 65–70.
8. Нуралієв С. У. Продовольственный рынок: проблемы становления и перспективы развития. – Волгоград : Изд-во Волгоградского государственного ун-та, 2003. – 280 с.
9. Соціально-економічні проблеми розвитку українського села і сільських територій: матеріали сьомих річних зборів Всеукраїнського конгресу вчених економістів-аграрників (Київ, 9–10 листоп. 2005 р.). – 83 с.
10. Стратегія економічного і соціального розвитку України (2004–2015 роки) «Шляхи Європейської інтеграції» / Авт. кол.: Гальчинський А. С., Геєць В. М. та ін. ; Нац. ін-т стратегіч. дослідж., Ін-т екон. прогнозування НАН України, М-во економіки та з питань Європ. інтегр. України. – К. : ІВЦ Держкомстату України, 2004. – 416 с.
11. Шкаберін В. М. Формування та регулювання розвитку продовольчих ринків // Економіка та держава. – 2005. – № 11. – С. 44–47.

## References

1. Andriyevs'kyu, V. (2003) Food security in a globalized commodity market. *Visnyk Kyivsk'oho natsional'noho torhovel'no-ekonomichnoho universytetu*, 2, pp. 13–25.
2. Berezin, O. V. (2002) Problems forming food market of Ukraine. K. : Vyshcha shkola, 211 p.
3. Barshcheuskyu, V. V., Kulish, I. M. (2014) Economic security of the region, taking into account the socio-economic development potential of rural areas. *Innovatsiyna ekonomika APK*, 1, pp. 21–25.
4. Vahovych, I. M., Bodak, I. V. (2014) Resource potential of Ukraine and prospects of cross-border cooperation in the area of food security. *Efektivna ekonomika*, 8.
5. Volchenko, N. V. (2013) Essence and the current state of food security. *Visnyk Sums'koho natsional'noho ahrar-noho universytetu*, 5 (56), pp. 15–20.
6. Il'yashenko, V. A. (2006) Structure of food market Ukraine. *Ekonomika ta derzhava*, 8, pp.19–22.
7. Lozyns'ka, T. M. (2006) Theoretical and methodological principles of state regulation of the food market of Ukraine. *Visnyk Natsional'noyi akademiyi derzhavnoho upravlinnya pry Prezydentovi Ukrayiny*, 1, pp. 65–70.
8. Nuralyev, Yu. S. (2003) Food market: formation problems and prospects of development. Volgograd : Izd-vo Volgogradskogo gosudarstvennogo un-ta, p.280.
9. Socio-economic problems of the Ukrainian village and rural areas: materials of seventh annual meeting of the Congress of Ukrainian scientists agricultural economists (Kyiv, 9-10 Nov. 2005), 83 p.
10. Halchynskyy, A., Heyets, V. M. and others (2004) Strategy of economic and social development of Ukraine (2004–2015) «Towards European Integration». *Nats. in-t stratehich. doslidzh.*, In-t ekon. prohnozuvannya NAN Ukrayiny, M-vo ekonomiky ta z pytan' Yevrop. intehr. Ukrayiny. K. : IVTs Derzhkomstatu Ukrayiny, 416 p.
11. Shkaberin, V. M. (2005) Formation and regulation of food market. *Ekonomika ta derzhava*, 11, pp. 44–47.

Стаття надійшла до редакції 08.10.2014.