УДК 378
З-41

ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

# Збірник наукових праць Черкаського державного технологічного університету

## Серія: Економічні науки

Заснований у 2000 р.

**Випуск 31**

Частина II

Том 3

НТБ ЧДТУ
395545

ЧИТАЛЬНИЙ ЗАЛ

ЧЕРКАСИ ЧДТУ 2012

УДК 325.145

**Чепурда Л.М.**, *к.е.н., доцент,*
**Ковтун В.Г.**, *здобувач*
Черкаський державний технологічний університет

# МОДЕЛЬ ЕФЕКТИВНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ РИНКУ ПОБУТОВИХ ПОСЛУГ В РЕГІОНІ

*В работе проведен анализ модели эффективного функционирования рынка бытовых услуг в регионах Украины. Проведено сопоставление различных имитационных моделей. Проведена характеристика переменных имитационной модели предприятий жилищно-коммунального хозяйства региона.*
***Ключевые слова:*** *модель, регион, рынок, бытовые услуги.*

*This paper analyzes the model of efficient functioning of personal services market in regions of Ukraine. A comparison of various simulation models is made. The characteristics of variables of simulation model of housing and communal services in a region is fulfilled.*
***Keywords:*** *model, region, market, personal services.*

**Вступ.** Одне з основних завдань сучасного періоду реформ полягає у формуванні повноцінних регіональних споживчих ринків, в тому числі і ринку житлово-комунальних послуг, здатних забезпечити безперервність суспільного відтворення, підвищення рівня життя населення.

Для економічної ситуації поточного періоду найбільш характерним є недостатній розвиток регіонального споживчого ринку житлово-комунальних послуг, 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 надані 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 ринків, в тому числі у сфері побутового обслуговування.

**Аналіз останніх наукових досліджень.** Проблеми формування і функціонування споживчих ринків досліджені в різних ракурсах у працях О.М. Азарян, В.Г. Андрійчука, Я.М. Антонюка, В.В. Апопія, М.Ф. Байдакова, П.Ю. Балабана, І.О. Бланка, А.Ф. Бондаренка, П.І. Вахріна, А.В. Войчак, В.М. Гейця, Я.А. Гончарука, А.І. Гребньова, Б.М. Данилишина, Л.І. Дідківської, М.М. Ігнатенка, О.А. Карлової, Г.Н. Климка, В.І. Куценко, Л.О. Лігоненко, А.А. Мазаракі, В.С. Марцина, М.П. Овчарука, Д.М. Стеченка, М.І. Туган-Барановського, А.В. Чаянова, Н.М. Ушакової, А.М. Фрідмана та інших.

**Метою** роботи є побудова імітаційної моделі функціонування підприємств ЖКГ на ринку побутових послуг у регіонах України та аналіз її ефективності.

**Виклад основного матеріалу.** Процес ринкових трансформацій у цій сфері суттєво затримався, при цьому житлово-комунальне господарство (ЖКГ) виявилося відірваним від реалій життя, що обумовлює необхідність розробки і застосування методів і напрямів формування ефективного регіонального ринку побутових послуг, яка відповідала б вимогам ринкових відносин, а також побудови імітаційної моделі підприємств житлово-комунального господарства, здатних бути конкурентоспроможними на цьому ринку. З цією метою проведемо зіставлення імітаційних моделей промислового підприємства і підприємства житлово-комунального господарства (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). |

Продовження табл. 1

| Модель промислового підприємства (Е)* | Модель підприємства ЖКГ |
|---|---|
| 3. Особливості постановки завдання | |
| 1. Незмінна технологія.<br>2. Загальноприйнятий порядок розрахунку собівартості. | 1. Удосконалення технологій інвестиційних проектів, що знижують рівень витрат і підвищують якість наданих послуг.<br>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. |

*Складено за: [1, с. 213-216, 2, с. 63-69].

У якості об'єкта моделювання розглядається підприємство ЖКГ, виробнича діяльність якого є процесом надання відповідного виду послуг в наборі $i=\overline{1,M}$ .

Імітаційна модель підприємства ЖКГ 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) основних показників діяльності; 6) показників динаміки.

Розглянемо співвідношення цих блоків.

1. Блок виробничої діяльності.

В якості виробничої функції була обрана функція Р. Стоуна (Леонтьева). Дана функція найточніше і найбільш широко дозволяє врахувати специфіку підприємств ЖКГ, оскільки виробничий процес на досліджуваних об'єктах організований на основі принципу взаємодоповнюваності ресурсів, що є основним принципом побудови функції Р. Стоуна (Леонтьева) [1, с. 56-59, 3, с. 115-119]. Виробнича функція модифікована відповідно до цілей дослідження і основних принципів функціонування об'єктів житлово-комунального господарства. Окрім трьох основних чинників виробництва, функція включає також обмеження на попит.

До основних факторів відноситься:

$A_t^i$ – 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 (Леонтьева) 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 послугах $i$-го виду у момент часу $t$ $Q_t^i$ (у натуральних одиницях вимірювання) визначається таким чином:

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

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 обслуговуваного населення у момент часу $t$.

З урахуванням співвідношення (1) виробнича функція набуде вигляду:

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

де змінна $P_t^i$ характеризує обсяг виробничих послуг $i$-го виду в момент часу $t$ у натуральному виразі.

Таким чином, обсяг виробничих послуг $i$-го виду у момент часу $t$ визначається співвідношенням обсягу наявних ресурсів і ефективністю їхнього використання і обмежується загальною нормативною потребою в послугах даного вигляду.

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

$$W_t^i = P_t^i I_t^{P_t} P_t^i, \tag{3}$$

де $P_t^i$ – тариф на $i$-й вид послуг в момент часу $t$;

$I_t^{P_t}$ – інфляційні очікування зростання тарифу на $i$-ту послугу у момент часу $t$.

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

$$c_t^i = \left(o_t^i + \delta \cdot \Delta o_{t-1}^i + l_t^i + b_t^i + \beta_t^i - \Delta c_{t-1}^{i_{ін}}\right) \cdot I_t^{c_i}, \tag{4}$$

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;

$I_t^i$ – 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);

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

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

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

$\delta = 1$, якщо інвестиційна діяльність є,

0, якщо вона відсутня.

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

$$d_t^i = p_t^i - c_t^i. \tag{5}$$

Загальний прибуток $D_t^{пр}$ від виробництва і надання послуг підприємства ЖКГ у момент часу $t$ відображає співвідношення (6):

$$D_t^{пр} = \sum_{i=1}^{M} d_t^i P_t^i. \tag{6}$$

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 якісні характеристики послуг, що надаються, 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 послуг, 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 тариф інвестиційної складової).

Нехай $k = \overline{1, K^i}$ – індекс споживчих властивостей (параметри якості) $i$-ї послуги підприємства ЖКГ; тоді вектор параметрів якості $i$-го виду послуг $\overline{\omega_k^i}$ має вигляд:

$$\overline{\omega_k^i} = \left(\omega_1^i, \omega_2^i, \ldots, \omega_{K^i}^i\right), \tag{7}$$

де $\overline{\omega_k^i}$ – показник, що характеризує $k$-ту споживчу властивість $i$-ї послуги. (Під споживчими властивостями послуги в моделі розуміється корисність послуги для споживача, її здатність задовольняти певну потребу людини).

При цьому передбачається, що кожна $i$-та послуга характеризується відповідним набором $K^l$ споживчих властивостей.

Безліч $K^l$ включає дві підмножини:

$$K^t = K_1^l \cup K_2^l, \tag{8}$$

де $K_1^i$ – підмножина параметрів якості, для яких якісні характеристики $i$-ї послуги бажано збільшити;

$K_2^i$ – підмножина параметрів якості, для яких якісні характеристики $i$-ї послуги бажано зменшити.

Враховуючи співвідношення (8), співвідношення (7) набуває такого вигляду:

$$\overline{\omega_k^i} = \begin{cases} \omega_k^i \langle Y_k^i \text{ для } k \in K_1^i \\ \omega_k^i \langle Y_k^i \text{ для } k \in K_2^i \end{cases}, \tag{9}$$

де $Y_{k'}^i$ – показник, що характеризує нормативне («ідеальне») значення $k$-ї споживчої властивості $i$-ї послуги.

Вважатимемо, що одним з результатів реалізації $i$-го інвестиційного проекту в $t$-му році $RI_i^j$ є поліпшення значення $k$-ї споживчої властивості $i$-ї послуги 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 $i$-ї послуги ($k = \overline{1,K^i}$). Цей процес може бути в загальному випадку відображений наступною матрицею, розмірності $M \times K^i$ для кожного фіксованого моменту часу $t$ і проекту $j$:

$$RI_t^j = \left\| q_{kt}^{ij} \right\|. \tag{10}$$

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 $i$-ї послуги у момент часу $t$ можна визначити за наступними формулами:

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

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

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

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

де $\gamma_t^{ij} \leq 1$ – індекс зниження собівартості $i$-ї послуги 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 $i$-ї послуги, можна визначити:

$$\Delta c_{t+1}^{j_{\text{ін}}} = \sum_{j=1}^{J} \Delta c_{t+1}^{ij}. \tag{14}$$

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

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

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

У ринкових умовах поліпшення якості продукції здійснює безпосередній вплив на підвищення ціни досліджуваного виду продукції. Через специфіку даної галузі вважатимемо, що поліпшення якості наданих послуг можуть не приводити зрештою до зростання ціни, оскільки тарифи на послуги не можуть регулюватися безпосередньо суб'єктами господарювання, а підлягають державному регулюванню. Можливості збільшення тарифу можна розрахувати таким чином:

$$P_{t+1}^{i} = \min(\pi_t^i p_t^i, \pi^{to} p_t^i,), \tag{16}$$

де $\pi_t^i \le (I_{K_1^t}^i, I_{K_1^t}^i)$ – індекс потенційного підвищення цін в результаті підвищення якості;

$\pi^{io}$ – індекс обмежень щодо підвищення цін (задається державою). Тут індекси $I_{K_1^t}^i, I_{K_1^t}^i$ характеризують середню зміну якості $i$-ї послуги (для підмножин $i \in K_1$ та $i \in K_2$) до моменту часу $t$.

При цьому:

$$I_{K_1^t}^i = \frac{1}{\omega_{ko}^i \cdot K_1} \sum_{k=1}^{K_1} \omega_{kt}^i , \tag{17}$$

$$I_{K_2^t}^i = \omega_{ko}^i K_1 \frac{1}{\sum_{k=1}^{K_1} \omega_{kt}^i} . \tag{18}$$

Формули (17) і (18) дозволяють порівняти різноспрямовану зміну показників якості $i$-ї послуги за різними видами споживчих властивостей, що досягається в результаті реалізації проектів; при цьому коефіцієнт $\pi_t^i$ формується з урахуванням мінімального середнього значення досягнутих змін як надання $i$-ї послуги і розглядається як інтегральний індекс якості $i$-ї послуги.

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

$$S_t^{інв} = \xi_1 \cdot D_{t-1} = \mu A_{t-1}^m + D_t^l \ge \sum_{j=1}^{J} K_t^{nj} . \tag{19}$$

Співвідношення (19) означає, що інвестиції для реалізації наміченого пакету проектів $S_t^{інв}$ формуються з наступних джерел: 1) частини чистого прибутку підприємства $D_{t-1}^{\vartheta}$ минулого періоду, яка складає частку $0\langle\xi_1\langle 1$ 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 $D_t^r$ (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 (19), а також змінює порядок розподілу прибутку (повернення основного боргу) і до розрахунку собівартості (облік відсотків до кредиту), причому дотації держави вважаються лімітованою величиною: $D_t^r \le D^r$. 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:

$$KV^j = \sum_{j=1}^{\tau_j} \frac{K_t^{nj}}{(1+E)^t} , \tag{20}$$

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:

$$D_t^j = \begin{cases} 0, ...якщо...t \le \tau_j \\ ID^j KV^j, ...якщо...t \rangle \tau_j \end{cases}. \quad (21)$$

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

$$D_t^{in} = \sum_{j=1}^{J} D_t^j . \quad (22)$$

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:

$$ID^j = \frac{\sum_{t=1}^{\tau} \frac{D_t^j - K_t^{nj}}{(1+E)^t}}{KV^j}, \quad (23)$$

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 $i$-ї послуги;

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

$\theta_t^{ij}$ – індекс збільшення амортизації по $i$-й послузі;

$K_i^{nj}$ – 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 розподілу прибутку.

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

$$D_t^r = D_t - H_t + DIV_t . \quad (24)$$

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:

$$H_t = \alpha_{ПДВ} \sum_{i=1}^{M} W_t^i + \alpha_{ПП} D_t + \alpha_{ЄСП} \sum_{i=1}^{M} L_t^i , \quad (25)$$

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).

Відзначимо, що згідно чинного податкового законодавства, доходи від інвестиційній 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:

$$D_t^r = ФР_t + S_t^n , \quad (26)$$

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

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

При цьому:

$$S_t^n = \xi_1 D_t, \tag{27}$$

$$ФР_t = \xi_2 D_t, \tag{28}$$

$$\xi_1 + \xi_2 = 1. \tag{29}$$

Відмітимо, що якщо інвестиційної діяльності на підприємстві не здійснюється, маємо $\xi_1 = 0, \xi_2 = 1$. При цьому в співвідношенні (26) $S_t^n$, а в співвідношенні (19) спеціалізований інвестиційний фонд $S_t^{інв}$ формується тільки за рахунок амортизації і державних дотацій.

4. Блок динаміки формування і використання ресурсів.

Розподіл ресурсів $ФР$ за видами виробничої діяльності описується таким чином:

$$\Delta A_t^i = \varphi_t^{i1} ФР_t, \tag{30}$$

$$\Delta B_t^j = \varphi_t^{i2} ФР_t, \tag{31}$$

$$\Delta L_t^i = \varphi_t^{i3} ФР_t, \tag{32}$$

$$\sum_{i=1}^{M} \varphi_t^{i1} = 1, \sum_{i=1}^{M} \varphi_t^{i2} = 1, \sum_{i=1}^{M} \varphi_t^{i3} = 1, \tag{33}$$

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

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

Динаміка основних показників визначається наступними співвідношеннями:

$$A_{t+1}^i = A_t^i + \Delta A_t^i, \tag{34}$$

$$B_{t+1}^i = B_t^i + \Delta B_t^i, \tag{35}$$

$$L_{t+1}^i = L_t^i + \Delta L_t^i. \tag{36}$$

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

При цьому:

$$\alpha_{t+1}^i = \tilde{\alpha}_t^i \alpha_t^i, \tag{37}$$

$$\ell_{t+1}^i = \tilde{\lambda}_t^i \ell_t^i, \tag{38}$$

$$b_{t+1}^i = \tilde{\beta}_t^i b_t^i, \tag{39}$$

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 $t \leq \tau_j$ приймемо $\tilde{\alpha}_t^i = \tilde{\lambda}_t^i = \tilde{\beta}_t^i$).

Тут

$$\tilde{\alpha}_t^i = \prod_{j=1}^{J} \alpha_t^{ij}, \tag{40}$$

$$\tilde{\ell}_t^i = \prod_{j=1}^{J} \alpha_t^{ij}, \tag{41}$$

$$\tilde{\beta}_t^i = \prod_{j=1}^{J} \beta_t^{ij}. \tag{42}$$

Зазвичай нормативи витрат при реалізації проектів знижуються, що забезпечує підвищення ефективності використання виробничих ресурсів і збільшує (за інших рівних умов) обсяг виготовлення продукції.

6. Блок визначення основних показників діяльності підприємств.

В якості основних показників діяльності підприємств розглядаються прибуток і рентабельність.

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

$$R_t^n = \frac{D_t^\tau}{\sum_{i=1}^{M}(A_t^i + B_t^i + L_t^i) + D_t^2}. \tag{43}$$

Знаменник співвідношення (43) характеризує загальний обсяг використовуваних ресурсів (основних фондів, оборотних коштів, залучених ресурсів тощо).

Рентабельність $i$-ї послуги у момент часу $t$ визначається двома способами:

$$R_t^{y1} = \frac{D_t^{np}}{\sum_{i=1}^{M} W_t^i}, \tag{44}$$

$$R_t^{y2} = \frac{D_t^\tau}{\sum_{i=1}^{M} W_t^i}. \tag{45}$$

Система співвідношень (1) – (45) утворює динамічну імітаційну модель підприємства ЖКГ. У табл. 2 приведено характеристику змінних імітаційної моделі підприємств житлово-комунального господарства регіону.

Таблиця 2

**Характеристика змінних імітаційної моделі підприємств житлово-комунального господарства регіону***

| Найменування групи змінних | Ідентифікатор | Зміст змінних |
|---|---|---|
| Екзогенні (ті що задаються в моделі)<br>1. Початкові данні | | |
| - період $t$-1 | $A_{t-1}^m$ | Амортизаційний фонд в році $t$-1 |
| | $\Delta O_{t-1}^i$ | Зміни амортизаційних відрахувань для $i$-ї послуги |
| | $N_{t-1}$ | Чисельність населення |
| | $\Delta c_{t-1}^{i_w}$ | Зниження питомої собівартості $i$-ї послуги |
| - період $t$ | $A_t^i$ | Вартість ФОП (для $i$-ї послуги) |
| | $L_t^i$ | Фонд заробітної плати (для $i$-ї послуги) |
| | $B_t^i$ | Вартість матеріальних витрат (для $i$-ї послуги) |
| | $K_t^{nj}$ | Інвестиції по $j$-му проекту |
| 2. Структурні змінні | | |
| - техніко-економічні | $\alpha_t^i, \ell_t^i, b_t^i$ | Нормативи витрат виробничих факторів |
| | $r_t^i$ | Нормативи споживання послуг $i$-го виду |
| | $Y_t^i$ | Нормативи якості |
| | $\varpi_{k_o}^i$ | Базова величина якісної характеристики |
| | $E$ | Ставка дисконту |
| - проектні характеристики | $q_{kt}^{ij}, \gamma_{kt}^{ij}$ | Коефіцієнти змін техніко-економічних характеристик в результаті реалізації проектів |
| | $\theta_k^{ij}, \alpha^{ij}$ | |
| | $\lambda^{ij}, \beta^{ij}$ | |

Продовження табл. 2

| Найменування групи змінних | Ідентифікатор | Зміст змінних |
|---|---|---|
| 3. Управляючі змінні | | |
| - внутрішні | $\xi_1, \xi_3, \varphi_1^i, \varphi_2^i, \varphi_3^i$ | Коефіцієнти розподілу прибутку за напрямами |
| | $div_t$ | Розмір дивідендів |
| - зовнішні | $p^i$ | Ціна (тариф) на *i*-ту послугу |
| | $I_t^{o_t}$ | Індекс інфляції |
| | $I^{P_t}$ | Індекс інфляції по тарифу на *i*-ту послугу |
| | $\pi^{t_o}$ | Індекс обмежень на тариф по *i*-й послузі |
| | $D_t^o$ | Державні дотації |
| | $\alpha_{ПДВ}, \alpha_{нп}, \alpha_{ЄНП}$ | Ставки податкових відрахувань |
| | $I_t^N$ | Індекс зростання численності населення |
| Ендогенні (ті, що розраховуються в моделі) | | |
| - період *t* | $Q_t^i$ | Потреба в *i*-й послузі |
| | $P_t^i$ | Обсяг надання *i*-ї послуги (нат. од) |
| | $W_t^i$ | Обсяг надання *i*-ї послуги (в грошових. од) |
| | $C_t^i$ | Собівартість *i*-ї послуги |
| | $d_t^i$ | Питомий прибуток |
| | $D_t^{np}$ | Загальний прибуток |
| | $I_{K_1^i}^i, I_{K_2^i}^i$ | Індекси зміни якості |
| | $D_t^j$ | Прибуток від реалізації *j*-го проекту |
| | $D_t^{in}$ | Прибуток від інвестиційної діяльності |
| | $D_t^r$ | Чистий прибуток |
| | $H_t$ | Податкові відрахування |
| | $S_t^n, ФР_t^n$ | Прибуток, що спрямований в інвестиційну діяльність і на зростання виробничих факторів |
| | $\Delta A_t^i, \Delta B_t^i, \Delta L_t^i$ | Зростання виробничих факторів |
| | $R_t^n, R_t^{i1}, R_t^{i2}$ | Рентабельність |
| - період *t*+1 | $A_{t+1}^i, B_{t+1}^i, L_{t+1}^i$ | Виробничі фактори |
| | $\alpha_{t+1}^i, \ell_{t+1}^i, b_{t+1}^i$ | Нормативи витрат |
| | $\Delta C_{t+1}^{ij}$ | Зниження собівартості по *j*-му проекту |
| | $\Delta c_{t+1}^{jim}$ | Зниження собівартості |

* Складено автором

Запропонована імітаційна модель функціонування підприємств ЖКГ регіону має свої особливості і відмінності від аналогів, що описують діяльність підприємств інших галузей національного господарства. Передусім це врахування особливостей зовнішнього середовища, зокрема – дотування тарифу; специфіка виробничої діяльності, зокрема – наявність соціальних параметрів зі споживання і оплати послуг; наявність інвестиційного блоку та врахування в тарифі

інвестиційної складової; наявність в моделі параметрів, що дозволяють здійснювати розрахунки за різними напрямами тарифної політики.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Побудована імітаційна модель функціонування підприємств ЖКГ регіону; вказані її особливості і відмінності від аналогів, що описують діяльність підприємств інших галузей національного господарства (врахування особливостей зовнішнього середовища, зокрема – дотування тарифу; специфіка виробничої діяльності – зокрема наявність соціальних параметрів зі споживання і оплати послуг; наявність інвестиційного блоку та врахування в тарифі інвестиційної складової; наявність в моделі параметрів, що дозволяють здійснювати розрахунки за різними напрямами тарифної політики).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аганбегян А.Г. Система моделей народнохозяйственного планирования / Аганбегян А.Г., Багриновский А.К., Гранберг А.Г. – М. : Мысль, 1972. – 345 с.
2. Багриновский К.А. Имитационные системы планирования экономических объектов / К.А. Багриновский, Н.Е. Егорова. – М. : Наука, 1980. – С. 63–69.
3. Клейнер Г.Б. Производственные функции / Г.Б. Клейнер. – М. : Финансы и статистика, 1986. – 285 с.

*Стаття надійшла до редакції 14.09.2012.*