

Ніколаєв І.В.

Кіровоградський державний технічний університет

ДО ПИТАННЯ АДЕКВАТНОЇ ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ТВАРИННИЦЬКОЇ ФЕРМИ

Анотація. Запропоновано функціональну блок схему укрупненого алгоритму управління виробничо-збутовою системою, яка дозволяє побудувати адекватну імітаційну модель тваринницької ферми.

Ключові слова: виробничо-збутова система, ферма, управління, модель.

Вступ. Позитивні показники за 2001 – 2002 роки та нещодавно ухвалений Земельний кодекс сприяють збільшенню привабливості сільського господарства України і тваринництва зокрема для інвестицій. Як наслідок, створюються великі спеціалізовані тваринницьких ферми на яких широко впроваджуються механізація та автоматизація, останні наукові досягнення, збільшується продуктивність тварин. Все це вказує на необхідність комплексного логістичного підходу до розгляду таких підприємств на основі економіко-математичного моделювання [1, 2].

Актуальність економіко-математичного моделювання процесів на промислових підприємствах обумовило і те, що дослідженням його різнобічних аспектів присвятили свої роботи багато як вітчизняних, так і зарубіжних вчених: Колобов А.О., Омельченко И.Н., Канторович Л.В., Лисенко Ю.Г., Петренко В.Л., Бір Ст., Бігель Дж., Друрі К. та ін.

Так, Колобов А.О. запропонував імітаційну модель виробничо-збутової системи (ВЗС), тобто єдиної організаційно-господарської структури, що складається з промислового підприємства, постачальників сировини, матеріалів і комплектуючих виробів, споживачів готової продукції, а також включає до свого складу систему транспортного і складського господарства [3].

Постановка задачі. Застосування економіко-математичного моделювання дає змогу розглядати функціонування ферми з позиції оптимального управління організаційно-економічною стійкістю. Вже названа модель,

дозволяє проводити оптимізацію функціонування ВЗС як за локальними критеріями окремих підсистем так і за глобальним критерієм всієї системи, з позиції організаційно-економічної стійкості. Проте, вона не повністю враховує можливості зовнішнього транспорту, а також не перевіряється на адекватність.

Для вирішення цих проблем пропонується функціональна блок схема укрупненого алгоритму управління ВЗС, яка дозволяє створити адекватну імітаційну модель тваринницької ферми. В роботі [3] було доведено, що для розв'язання наведеної задачі має сенс розглянути функціонування ВЗС з точки зору теорії автоматичного управління.

Результати. За основну мету функціонування такого складного промислового підприємства як тваринницька ферма, слід обирати одержання максимальних прибутків, а отже – створення свого споживача. Ця мета вимагає інтегрованого підходу до дослідження виробничо-фінансових проблем усіх складових постачальницько-виробничо-збутового процесу.

При укрупненому розгляді діяльності ВЗС виділяються два контури процесів управління: управління доходами таким чином, щоб вони залишались на рівні, що перевищує певний мінімум, який гарантує підприємству фінансову “безпеку” (або стійкість); управління структурою виробничої програми продукції, що випускається з точки зору її постійної відповідності структурі споживчого попиту (за показниками номенклатури, якості і кількості).

Крім того, виділяються два основних контури збурень ВЗС. Це – коливання зумовлені навколишнім середовищем і циклами технічних і організаційних нововведень (або НТП). До коливань навколишнього середовища відносяться будь-які зміни, що відбуваються в системі: зміни споживчого попиту, економічної і політичної ситуації, зміни структури ринку постачальників, зміни на ринку конкурентів та ін. Всі перелічені позиції є збуреннями, які виводять ферму з режиму рівноваги (стабільної роботи). НТП виступає достатньо впливовим збурюючим чинником, оскільки він є причиною зміни споживчого попиту, цін на тваринницьку продукцію і причиною необхідності зміни організаційно-функціональних структур різних виробничо-

господарських підрозділів. Таким чином, створення системи, що управляє взаємодією названих двох контурів, забезпечує стійкість ВЗС.

Спрощена структурна схема функціонування ВЗС з позиції забезпечення стійкості зображена на рис. 1. З нього видно, що прибутки породжують нові прибутки і що цей потік залежить від ринкових умов, попиту і НТП. Такий підхід цікавий своїми динамічними характеристиками. При цьому в системі можуть існувати елементи, які як підсилюють різного роду коливання, так і приховують їх. Отже, виникає необхідність розв'язання задачі управління, що полягає у забезпеченні стійкості (стійкої реакції) системи, яка призводить до стійкості прибутків і їх постійного зростання.

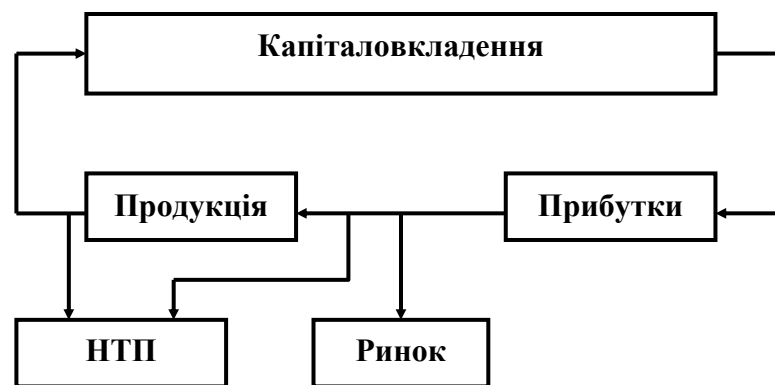


Рис. 1. Структурна схема функціонування ВЗС

Дещо спрощено процес управління ВЗС можна уявити як систематичне відслідковування у часі функціонування ВЗС при порівнянні виходів з фактичним виконанням прогностичного виробничого плану як для кожної локальної підсистеми, так і для всієї системи в цілому. За критерій оптимальності (локальний і глобальний) у процесі управління можна приймати мінімізацію неузгодженості (рис. 2):

$$\Delta\theta = \theta_{\text{вих}}^{\text{пл}} - \theta_{\text{вих}}^{\text{ф}} \rightarrow \min, \quad (1)$$

де $\Delta\theta$ – величина неузгодженості;

$\theta_{\text{вих}}^{\text{пл}}$ – план;

$\theta_{\text{вих}}^{\text{ф}}$ – фактичне виконання плану.

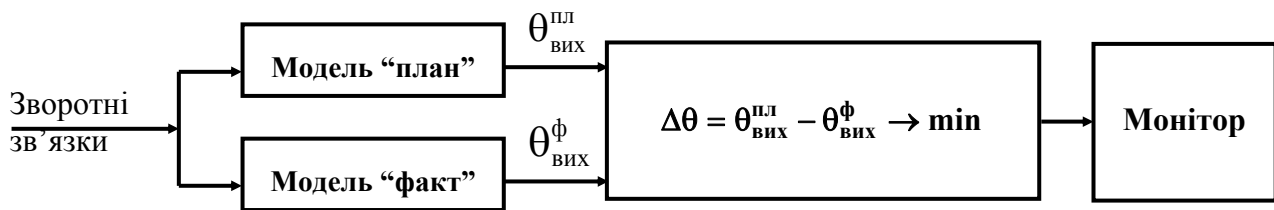


Рис. 2. Блок-схема реалізації процесу управління в умовах ВЗС

Узагальнена передаточна функція всієї ВЗС як відношення виходу $\theta_{\text{вих}}(p)$ до входу $\theta_{\text{вх}}(p)$ в функції часу з використанням перетворення Лапласа при нульових початкових умовах для неперервних лінійних динамічних систем (2):

$$W_{(1-7)}(p) = \frac{\theta_{\text{вих}}(p)}{\theta_{\text{вх}}(p)} = \frac{Ap^3 + Bp^2}{(a_6p^6 + \dots + a_2p^2 + a_1p + a_0)e^{p\tau} + b_4p^4 + b_3p^3 + b_2p^2}, \quad (2)$$

де $A, B, a_6, a_5, \dots, a_0, b_4, b_3, b_2$ – коефіцієнти, що являють собою відповідні сполучення постійних часу $T_1, T_2, \dots, T_7$ ланок і коефіцієнтів підсилення $K_1, K_2, \dots, K_7$ в ланцюгах прямих і зворотних зв'язків $K_{(2-1)}^{33}, K_{(3-1)}^{33}, \dots, K_{(7-1)}^{33}$.

Тобто, ВЗС перетворюється в один еквівалентний блок (рис. 3) з передаточною функцією (2), що являє собою імітаційну модель ВЗС із врахуванням всіх прямих і зворотних зв'язків.

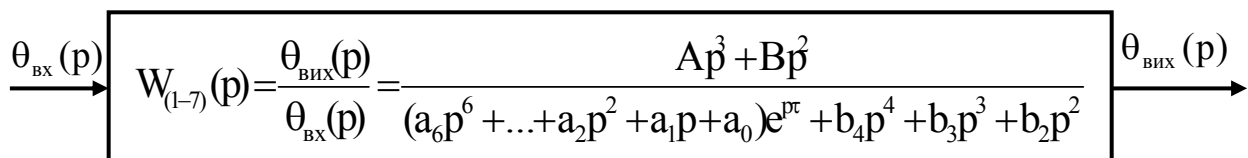


Рис. 3. Модель ВЗС у вигляді еквівалентного блока

Підсумком викладеного і підставою для формування укрупненого алгоритму, що забезпечить побудову економіко-математичної моделі функціонування ВЗС з позиції оптимального управління з забезпеченням її організаційно-економічної стійкості, є функціональна блок схема укрупненого алгоритму управління ВЗС (рис. 4). В наслідок аналізу ринкової кон'юнктури,

вибору відповідного методу прогнозування попиту здійснюється формування прогностичних виробничих планів ВЗС з деталізацією для кожної функціональної підсистеми (див. рис. 4, блоки 1, 2 і 3). З врахуванням обмежень (виробничі потужності і інші ресурси) здійснюється постановка і розв’язання оптимізаційних локальних і глобальних задач (блоки 4 і 5).

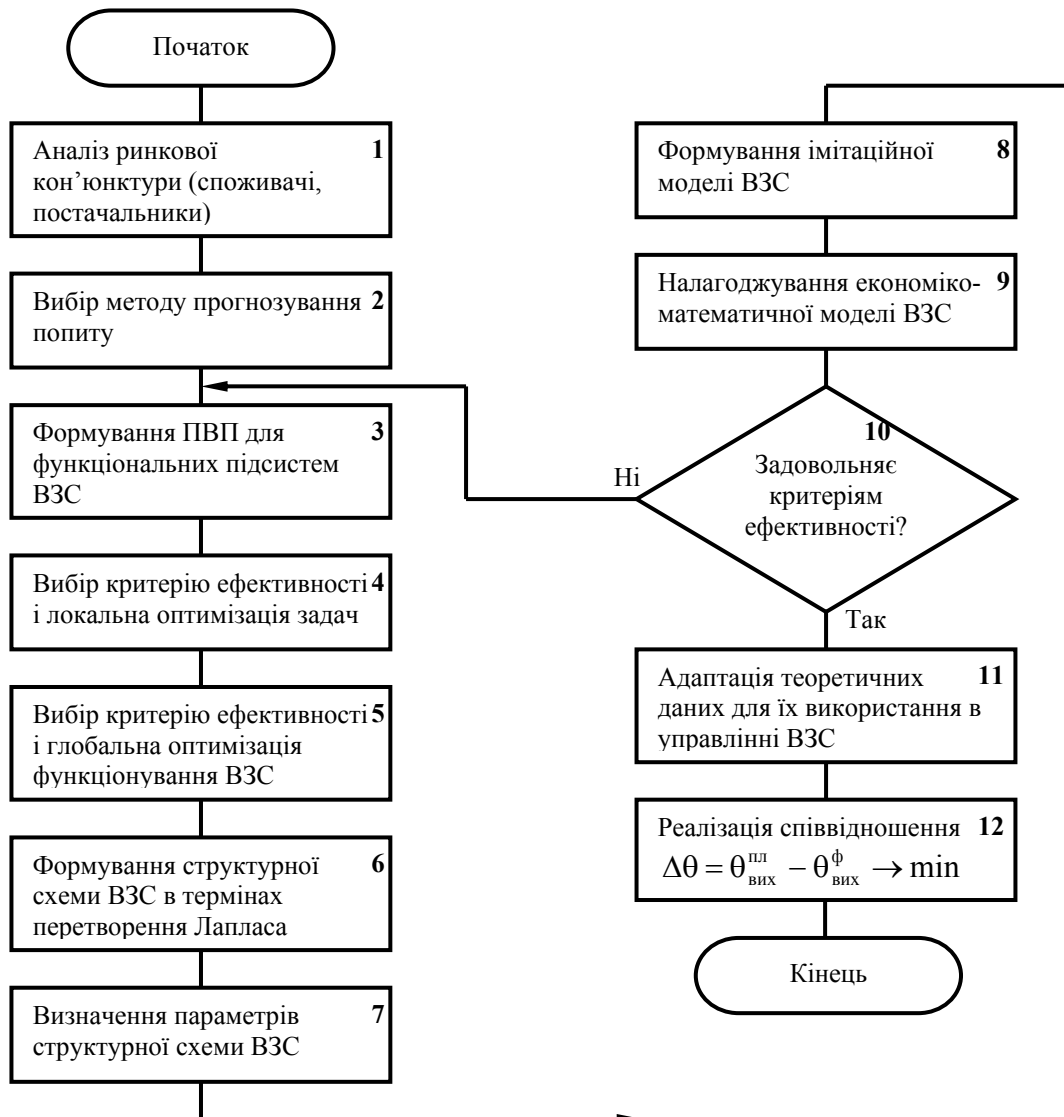


Рис. 4. Функціональна блок-схема алгоритму управління ВЗС

Тут необхідно враховувати також властивість емерджентності – можливості протиріччя цілей функціонування окремих підсистем з загальною метою функціонування ВЗС в цілому, протиріччя локальних критеріїв якості з глобальним в плані загальної стратегії. В цьому випадку доводиться приймати

компромісні рішення, що залежать від компетентності, інтуїції, досвіду осіб, які приймають рішення, з врахуванням існуючих аналогів. Далі формується структурна схема ВЗС в термінах перетворення Лапласа, визначаються якісні і кількісні характеристики її параметрів. В результаті створюється адекватна імітаційна модель ВЗС (блоки 6-9). У випадку, якщо отримана модель незадовольняє критеріям якості (оптимальності) (блок 10), необхідно повернутись до блоків 3-5 для внесення необхідних коректив структурно-параметричного характеру. Якщо результат оптимізації ВЗС і всіх її ланок задовольняє критеріям якості, то отримані результати можуть бути використані організаційною системою управління ВЗС для цілей управління ВЗС при реалізації співвідношення (1).

Висновки. Таким чином, при роботі ферми в умовах ринкової економіки кон'юнктура ринків повинна досліджуватись систематично та всебічно, що обумовлює перманентну модернізацію ВЗС в плані “виживання” в умовах конкуренції. Цьому і повинна сприяти запропонована економіко-математична модель функціонування ВЗС (яка включає перевезення зовнішнім транспортом) з позиції оптимального управління з забезпеченням її організаційно-економічної стійкості. Запропонована функціональна блок-схема укрупненого алгоритму управління ВЗС, дозволяє не тільки використовувати імітаційну модель в цілях управління, але й перевіряти її адекватність.

Література:

1. Саблук П. Основні положення нової економічної парадигми національної продовольчої безпеки України в ХХІ ст. //Економіка України. -2002. -№5. -С.54-60.
2. Гаджинский А.М. Логистика: Учебник для высших и средних специальных учебных заведений. -М.: Издательско-книготорговый центр “Маркетинг”, 2001. -396 с.
3. Колобов А.А. Логистико-ориентированное управление организационно-экономической устойчивостью промышленных предприятий в рыночной среде. -М.: Из-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1997. -205 с.