**Н.В. Слушаєнко**, канд. фіз.-мат. наук, доц.

# МОДЕЛЮВАННЯ АВТОБАЛАНСНОЇ МІКРОЕКОНОМІЧНОЇ СИСТЕМИ ВИРОБНИЦТВА

*У статті запропонована математична модель автобалансної системи автоматичного керування товарним виробництвом на мікроекономічному рівні, яка є інваріантною відносно коефіцієнту оборотності та ринкової ціни продукції, модель дозволяє визначати керуючі економічні параметри в реальному часі, використовуючи властивості дискретності фінансових операцій.*

*In the article the mathematical model of the system of automatic control a commodity production is offered at mikroekonomics, which is invariant in relation to a market price products, a model allows to determine managing economic parameters in real time, using properties of discreteness of financial operations.*

В наш час дуже важливим є введення елементів автоматичного керування різноманітними процесами виробництва.

Створення системи товарного виробництва, діючої інваріантно відносно факторів, які дестабілізують її стійкість на траєкторії руху до досягнення оптимального стану, є, по суті, концептуальною задачею економічної науки. Задовільного рішення її досі ще не знайдено. Аналіз відомих невдалих спроб її розв'язання, принаймні на мікроекономічному рівні, дозволяє сформулювати зміст етапів побудови системи, алгоритм поведінки якої усуває руйнівну дію дестабілізуючих факторів [1,2,3].

По-перше, треба визначити цільову функцію, що була б адекватна мікроекономічним відношенням в національній сфері, наприклад, змішаній економіці, характерній для України. По-друге, потрібно визначити проміжний економічний керуючий параметр, який система повинна досягнути, порівнюючи його з аналогічним поточним значенням. По-третє, визначити умови детермінізації математичної моделі системи, яка, по суті, не може бути стохастичною. Наприкінці, по-четверте, визначити умови стійкості системи в перехідний період руху до заданого значення проміжного параметру.

В умовах змішаної економіки, тобто в умовах незначної бюджетної підтримки держпідприємств і ринкових відносин у сфері інших форм власності, цільовою функцією економічної системи повинно бути отримання такого прибутку, частина якого дозволили б втілити в життя принцип розширеного відтворення, тобто поновлення попереднього циклу виробництва у зростаючих масштабах. Проміжним економічним параметром при цьому треба призначити величину оборотних фондів. Термін оборотності цих фондів, повинен бути настільки коротким, наскільки можливо вважати незмінними дестабілізуючі фактори протягом циклу, наприклад, ринкову ціну продукції, вартість матеріалів, комплектуючих виробів, напівфабрикатів, заробітної плати, та інших витрат, що впливають на розмір прибутку. Умова стійкості системи визначається розв'язанням динамічної задачі, тобто складанням та розв'язанням системи диференційних рівнянь, які можна отримати, маючи конкретну структурно-функціональну схему системи .

Структура системи містить в собі ряд блоків, що виконують деякі узагальнені функції, властиві економічній системі, яка керує виробництвом продукції.

Метою статті є моделювання системи товарного виробництва, діючої інваріантно відносно факторів, які дестабілізують її стійкість на траєкторії руху до досягнення оптимального стану.

Математичну модель автобалансної системи економічного управління товарним виробництвом можна отримати в результаті перетворюючої процедури вздовж контуру товарного обігу в напрямку "вихід – вхід – вихід" :

$$(\Phi_0 - (S_n \beta + S_u)) \eta Ц - S_{пл} = S_n \qquad (1)$$

$$S_n = \frac{(\Phi_0 - S_u)\eta Ц}{1 + \beta \eta Ц} - \frac{S_{пл}}{1 + \beta \eta Ц} \qquad (2)$$

де $\Phi_0$ - грошове значення заданих оборотних фондів, $\eta$ - коефіцієнт оборотності, $\beta$ - коефіцієнт створення оборотних фондів , $S_n$ - отриманий прибуток при ринковій ціні Ц за одиницю продукції та сумі інвестицій та банківських кредитів на розвиток виробництва $S_u$, $S_{пл}$ - сума власних витрат товаровиробника та зовнішніх виплат.

Приймаючи реально забезпечену умову $\beta \eta Ц \geq 1$, отримаємо

$$S_n = \frac{(\Phi_0 - S)}{\beta} - S_{па}, \qquad (3)$$

де $S_{па} = S_{пл} / \beta \eta Ц$ - абсолютно адитивний зсув функції (2) відносно осі ординат.

Звернемо увагу на те, що величини $S_u$ та $S_{пл}$ впливають на систему періодично в зв'язку з дискретним в часі характером фінансових операцій. Ця обставина дозволяє виділити наступні часові стани системи:

1) інвестиції або банківські кредити не надходять у систему, $S_u = 0$,

2) інвестиції або кредити надходять та мають відоме значення, $S_u = S_{u0}$,

3) величина інвестицій або банківських кредитів вимагає визначення, $S_u = \tilde{S}_u$ .

Відповідно вказаним станам, запишемо наступні рівняння, що утворюють систему:

$$S_{n1} = \frac{\Phi_0}{\tilde{\beta}} - \tilde{S}_{па}, \quad \tilde{S}_u = 0,$$

$$S_{n2} = \frac{\Phi_0 - S_{u0}}{\tilde{\beta}} - \tilde{S}_{па}, \quad \tilde{S}_u = S_{u0}, \qquad (4)$$

$$S_{n3} = \frac{\Phi_0 - \tilde{S}_u}{\tilde{\beta}} - \tilde{S}_{па}, \quad \tilde{S}_u = \tilde{S}_n$$

Система має рішення відносно наступних економічних параметрів:

- величини інвестицій або кредитів $\tilde{S}_u$ ,
- частки відрахувань з прибутку на розширення відтворення $\tilde{\beta}$ ,
- собівартості продукції та зовнішніх сплат $\tilde{S}_{па}$ ,

$$\widetilde{\beta} = \frac{S_{n0}}{S_{n1} - S_{n2}} \quad , \quad \widetilde{S}_n = \frac{S_{n1} - S_{n3}}{S_{n1} - S_{n2}} S_{n0} \quad , \quad \widetilde{S}_{na} = \frac{\Phi_0(S_{n1} - S_{n2})}{S_{n0}} - S_{n1} \quad .$$

В наш час, з переходом економіки до ринкових відносин, зростає самостійність підприємств, яка обумовлює і більш високу його відповідальність з точки зору реалізації свого економічного потенціалу. Цей потенціал, в свою чергу, залежить не тільки і не стільки від наявних матеріальних та власних факторів виробництва, скільки від ступення їх використання в умовах ринку. Маючи певний економічний потенціал, який можна змоделювати за допомогою кількісних та якісних показників, підприємство використовує цей потенціал для отримання прибутку в діапозоні екстремальних значень від мінімального до максимального. На рівень використання цього потенціалу суттєвий вплив має механізм ринку.

Підприємство може отримати прибуток тільки при визначеному об`ємі товарообігу, який в свою чергу передбачає відповідність об`єму випуску і структури реалізованих товарів до об`єму і структури купівельного попиту, тобто цільова функція підприємства – отримання прибутку – не протирічить цілям суспільства і направлена на їх досягнення шляхом оптимізації використання наявних ресурсів і зниження затрат виробництва.

Саме тому підприємство, розробляючи свою стратегію на перспективу, завжди має на меті максимізацію отримуваного прибутку, оскільки це є необхідною умовою для вирішення виробничих та соціальних задач.

Таким чином, головним вектором економічної стратегії виробника є одержання максимального прибутку, що, як відомо, є різницею між об'ємом продажів і об'ємом витрат. Рівень якості виробу, головним чином, визначають обидві складові, – як об'єм продажів, так і об'єм витрат, тому що якість як характеристика виробу з погляду ринкової вартості, досягається, як правило, збільшенням витрат виробника.

Підвищення рівня якості, безумовно, веде до збільшення попиту і прибутку, поки відповідне підвищення ціни не зупинить цей процес. Зниження рівня якості, супроводжувана зниженням ціни, також може за допомогою "дешевого валу" викликати ажіотаж попиту, поки ринок не відреагує на несумлінного виробника зниженням попиту, а його прибуток автоматично знизиться.

Отже, прибуток є множинною функцією: рівня якості, величини витрат і ринкової ціни, що формально можна описати функціоналом

$$\Phi(Q, Ц, n, S_{вир}) \to \max ,$$

де Q - інтегральний рівень якості;

$Ц$ - ринкова вартість одиниці продукції;

$n$ - об'єм продажів в одиницях кількості продукції;

$S_{вир}$ - витрати виробника.

Зміна економічних характеристик у фазі ринкового обігу продукції відбувається щодо проектного рівня якості. Зміна якості моделі, яка серійно виготовляється, у процесі ринкового обігу істотно не торкається проектного значення показника якості, а стосується, наприклад, додаткових послуг, зміни терміну гарантійного обслуговування, зовнішнього вигляду, упакування й інших вторинних показників якості, що дозволяє забезпечити підприємству прибуток досить тривалий час.

На рис.1 представлено відому графічну, що не має аналітичних характеристик (параметрів), модель керування якістю виробу у фазі ринкового обігу за функціями витрат виробника $З_{вир}$ і ринкової вартості $Ц_{вир}^{(P)}$. На відміну від відомих моделей за базовий зразок прийнято кращий зразок конкурента, що має витрати конкурента $S_{кон}$, ринкову вартість (ціну) $Ц_{кон}^{(P)}$ [5].

Зменшення рівня якості від значення $\Delta q_{опт}$ до значення 1 викликає відповідне зменшення витрат на величину *A*, що, у свою чергу, приводить до зниження ринкової вартості на величину $B > A$. Збільшення рівня якості від значення $\Delta q_{опт}$ до значення *2* викликає збільшення витрат виготовлювача до значення , що більше відповідного збільшення ринкової вартості, тобто величини *Д*. В обох випадках виготовлювач не одержує максимально можливого прибутку. Вибір значення $\Delta q_{опт}$ вимагає чисельного або аналітичного рішення.

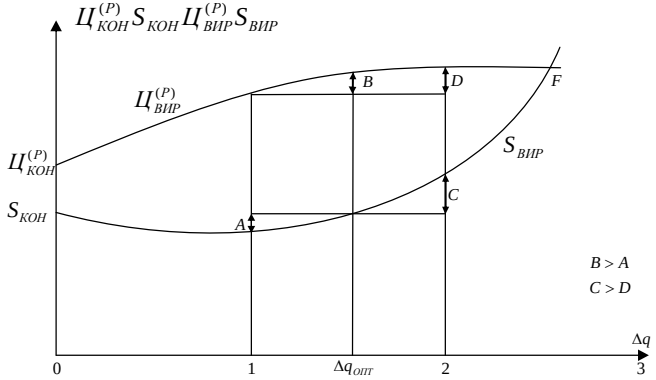



Рис. 1. Графічна модель стратегії ціноутворення ринкової продукції підприємством-виготовлювачем варіацією рівня якості

Максимізація прибутку, як і отримання мінімально необхідного об`єму, обумовлюється необхідністю:

- виробничого розвитку (капітального вкладення, приросту оборотних коштів);
- задоволення економічних інтересів власників використаної власності та фінансових коштів;
- забезпечення соціального споживання і соціального розвитку колективу.

В статті пропонується метод детермінізації стохастичної системи, який полягає в зменшенні тривалості обороту до величини, при якій стохастичні фактори приймаються детермінованими. Пропонується математична модель (4) автобалансної системи автоматичного керування товарним виробництвом на мікроекономічному рівні, інваріантна відносно коефіцієнту оборотності та ринкової ціни продукції, яка дозволяє визначати керуючі економічні параметри в реальному часі, використовуючи властивості дискретності фінансових операцій. Модель має можливість представлення її в

диференціальній формі для розв'язання задачі динамічної поведінки системи на відрізку часу встановлення її стаціонарного стану.

**Література**:

1. Гальперин В.М. Теория потребительского поведения и спроса. – Спб.: Экон.шк., 1993. – 380 с.
2. Гальперин В.М. Теория фирмы. – Спб.: Экон.шк., 1995. – 534 с.
3. Основы теории оптимального управления / В.Ф. Кротов, Б.А. Лагоша, С.М. Лобанов и др./ Под ред. В.Ф. Кротова. – М.: Высш. школа, 1990. – 430 с.
4. Автоматизированные информационные технологии в экономике / Под ред. Г.А. Титаренко. – М.: Компьютер, ЮНИТИ, 1998. - 400с.
5. Слушаєнко Н.В, Лазаренко Т.В. Оптимізація якості за функціями витрат та ринкової ціни // Зб.Економічна кібернетика. Міжнародний науковий журнал, № 1-2(31-32). - Донецький національний університет. - 2005. - С. 57 – 64.