

УДК – 338.45:63

В.Ф. Гамалій, проф., д.ф.-м.н., І.В. Ніколаєв, асист.

Кіровоградський національний технічний університет

ПІДХОДИ ДО РОЗРОБКИ МОДЕЛІ СТРАТЕГІЇ ПЛАНУВАННЯ В АПК ТА ЇЇ ДОСЛІДЖЕННЯ

Анотація. У роботі запропоновані методичні підходи, щодо побудови математичної моделі стратегії планування в агропромисловому комплексі, що являє собою один з важливих етапів управління.

Ключові слова: АПК, тваринництво, управління, планування, стійкість, імітаційна модель, ВЗС.

Вступ. Перехід від адміністративно-планової до ринкової системи господарювання, що відбувається в останні роки і безпосередньо пов'язаний з виробленням ефективної економічної стратегії, повинен підвищити ефективність і конкурентоспроможність агропромислового комплексу (АПК) [1, 2]. Проте відхід від попередньої системи управління спричинив розрив встановлених десятиріччями виробничих зв'язків між галузями і в галузях. Це призвело до глибокої економічної кризи сільського господарства, яка не рівномірно зачіпає його галузі.

Так, рослинництво є прибутковим, що пов'язано переважно з виробництвом зерна та соняшнику. Тваринництво, в силу таких особливостей як низька продуктивність та біологічний цикл тварин, сезонність, втрати кормів і т. ін. є збитковим. Тому важливим елементом стратегії розвитку АПК стає розгляд економічних процесів не на узагальненому рівні в цілому, а на підсистемах більш низького рівня – галузях. Тим самим вдається контролювати найбільш важливий елемент соціально-економічної трансформації – структурну перебудову з точки зору принципів функціонування тваринництва [3, 4].

На даний час, значна частина тваринницьких комплексів є нестабільними підприємствами, фактично банкротами. Отже саме на них дуже гостро постають питання управління, нових підходів у системі планування,

моделювання стійкості виробничого плану. Якщо розглянути управлінський цикл з позиції функціонального підходу, то він містить у собі такі функції: збір інформації, облік, контроль, організація та координація, аналіз, прогнозування та планування, оперативне управління, впровадження рішення. Основою для реалізації будь-якого управлінського рішення є планування. Це неперервний процес (в силу як непередбачуваних змін зовнішнього середовища, так і в силу, можливо, допущених раніше помилок) визначення оптимальної траєкторії керованої економіко-соціальної системи на конкретний період часу [5].

Серед великої кількості планів розвитку підприємства, особливий інтерес викликають виробничі плани. Адже саме в них відбувається планування таких важливих показників як випуск і реалізація продукції, забезпечення виробництва матеріальними, трудовими і фінансовими ресурсами, технологічне вдосконалення виробництва. Як вже зазначалося, в силу того, що значна частина тваринницьких комплексів є нестабільними підприємствами існує велика імовірність невиконання виробничого плану, тобто йому притаманна нестійкість. Це призводить до зміни ефективності (планувалась одна, отримали зовсім іншу), а отже прибутку і рентабельності виробництва в цілому.

Як вважає О.І. Богатов, побудова математичної моделі стратегії планування в агропромисловому комплексі являє собою один з важливих етапів управління, який досі залишається недостатньо висвітленим. Актуальність цієї проблеми обумовлена наступними чотирма обставинами [6]:

1. Математична модель дає можливість здійснити декомпозицію процесу розробки стратегії планування на формальну та евристичну складові;
2. Сучасні інформаційні технології дають можливість автоматизувати окремі етапи процесу розробки стратегії планування;
3. Математична модель стратегії планування є основою для вирішення таких проблем як: верифікація стратегії планування; доказ несуперечності стратегії планування; оцінка якості та складності стратегії планування;
4. Декомпозиція математичної моделі є основою для розпаралелювання процесу розробки стратегії планування.

Таким чином, невирішеним є питання моделювання стійкості виробничого плану тваринницького комплексу та його дослідження, а отже підвищення ефективності тваринницьких підприємств в умовах ринкових відносин.

Постановка задачі. Як було зазначено вище, проблемам ефективності галузей АПК, управлінню та плануванню присвячено багато праць, проте в них не достатньо висвітлено питання визначення стійкості виробничого плану. Для його стабілізації та прогнозування необхідно, перш за все, розробити та запровадити математичні моделі засновані на логістичному та системному підходах.

Як відомо, структура схеми управління в системах різної природи (технічних, біологічних, соціальних, економічних) багато в чому спільна, а математичні моделі, за допомогою яких описуються процеси управління в різних системах, значною мірою подібні між собою. Саме тому, для дослідження виробничих планів в АПК пропонується використовувати класичний апарат теорії автоматичного управління.

Результати. Концепція логістичного підходу до управління тваринницьким комплексом, полягає у всебічному і комплексному вирішенні питань руху матеріальних і нематеріальних ресурсів у процесі виробництва і споживання. Тобто, тваринницький комплекс повинен знаходитись у постійній взаємодії зі всіма суб'єктами зовнішньої інфраструктури. Тому, при розгляді його функціонування, необхідна побудова логістичної 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.

Виходячи з цього була розроблена загальна концептуальна схема укрупненого алгоритму управління ВЗС (рис. 1) яка і забезпечить побудову комплексу моделей для визначення стійкості виробничого плану тваринницького комплексу.

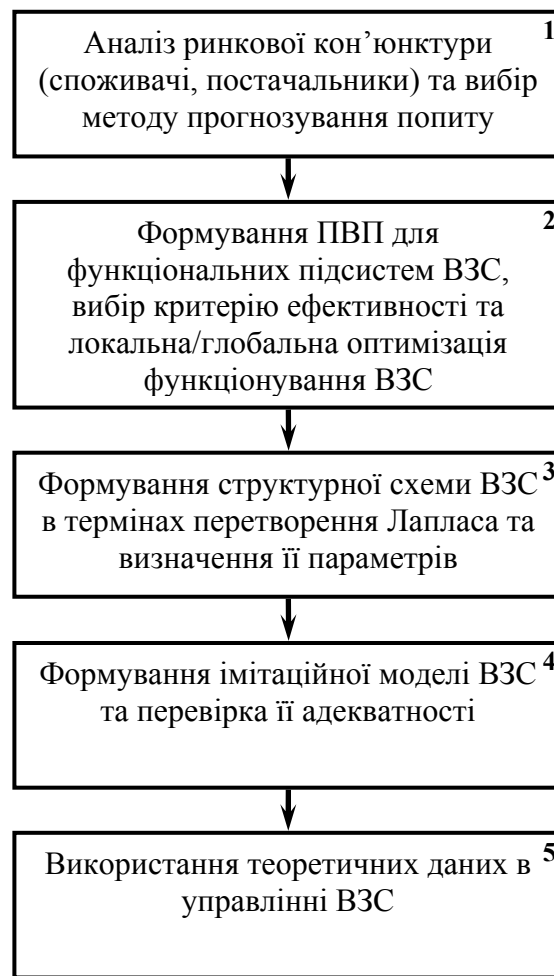


Рис. 1. Загальна концептуальна схема укрупненого алгоритму управління ВЗС

В наслідок аналізу ринкової кон'юнктури, вибору відповідного методу прогнозування попиту здійснюється формування прогностичних виробничих планів (ПВП) ВЗС з деталізацією для кожної функціональної підсистеми (див. рис. 1, блоки 1 і 2). З врахуванням обмежень (виробничі потужності та інші ресурси) здійснюється постановка і розв'язання оптимізаційних локальних і глобальних задач (блок 2). Тут необхідно враховувати також можливість розбіжності цілей функціонування окремих функціональних підсистем з метою функціонування ВЗС в цілому, протиріччя локальних критеріїв якості з глобальним в плані загальної стратегії. В цьому випадку доведеться приймати компромісні рішення, що залежатимуть від компетентності та досвіду осіб, які їх прийматимуть, з врахуванням існуючих аналогів.

Далі формується структурна схема ВЗС в термінах перетворення Лапласа, визначаються якісні і кількісні характеристики параметрів структурної схеми. В

результаті створюється адекватна імітаційна модель ВЗС (блоки 3 і 4). Якщо імітаційна модель задовольняє критеріям ефективності, то отримані результати можуть бути використані для цілей управління ВЗС (блок 5).

Для дослідження виробничого плану тваринницького комплексу використовувався класичний апарат теорії автоматичного управління. Це дозволило сформулювати структурну схему виробничо-збутової системи в термінах перетворення Лапласа. Також, в попередніх роботах [7, 8] нами було побудовано імітаційну модель, яка має наступний вигляд:

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

де $\theta_{\text{вх}}(p)$ – вхід системи (прогностичний виробничий план);

$\theta_{\text{вих}}(p)$ – вихід системи (готова продукція у сфері споживача);

$A, B, a_6, a_5, \dots, a_0, b_4, b_3, b_2$ – 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 $K_{(2-1)}^{33}, \dots, K_{(7-1)}^{33}$;

p – комплексний оператор Лапласа;

τ – час перевезення вантажу;

e – основа натурального логарифму.

Зібрані на ДПДГ “Кутузівка” дані бухгалтерської звітності дозволили за методикою наведеною у роботі [8] визначити параметри імітаційної моделі. Дослідження стійкості прогностичного виробничого плану проводилось за допомогою двох методів: алгебраїчного критерію Гурвіца та графоаналітичного критерію Михайлова. Це пов'язано з тим, що алгебраїчні критерії дозволяють отримати тільки якісні судження про характер протікання процесів регулювання, тобто встановити, стійкий план або ні. На питання, як швидко відбувається затухання процесів, вони відповіді не дають. Може виявитись, що план стійкий, але процеси у системі затухають надзвичайно повільно, і такий план виявляється практично непридатним.

За браком місця, наведемо дослідження стійкості прогностичного

виробничого плану тільки за допомогою графоаналітичного критерію Михайлова.

У ньому в якості визначаючої використовується крива, яку описує кінець вектора:

$$F(j\omega) = a_6(j\omega)^6 + a_5(j\omega)^5 + a_4(j\omega)^4 + a_3(j\omega)^3 + a_2(j\omega)^2 + a_1j\omega + a_0 \quad (2)$$

при зміні частоти ω від $-\infty$ до $+\infty$. Оскільки доведено, що крива Михайлова утворюється як годограф вектора і симетрична відносно осі абсцис, достатньо змінювати ω від 0 до $+\infty$.

Критерій стійкості Михайлова формулюється наступним чином: для того щоб лінійна система автоматичного регулювання, що має характеристичне рівняння n -го порядку, була стійкою, необхідно і достатньо, щоб при зміні ω від 0 до ∞ повна зміна аргументу вектору $F(j\omega)$ дорівнювала $n\frac{\pi}{2}$, де n – степінь характеристичного рівняння [9].

Для характеристичного рівняння (3) при зміні ω від 0 до ∞ повна зміна аргументу вектору $F(j\omega)$ повинна дорівнювати 3π , тобто крива Михайлова повинна бути розміщена так, щоб послідовно перетинати 6 квадрантів рис. 2.

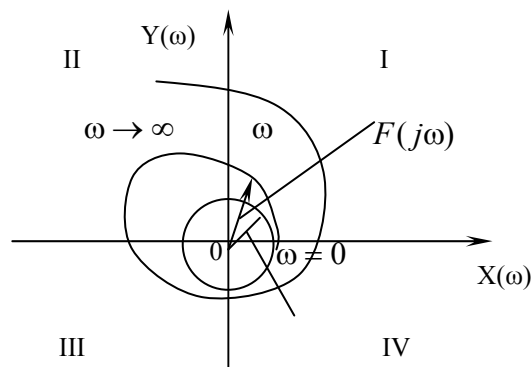


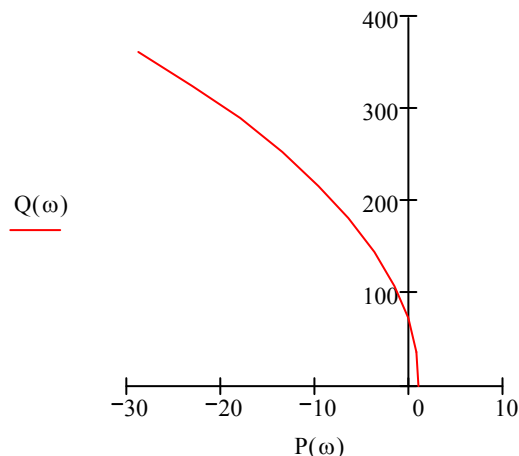
Рис. 2. Правильний годограф Михайлова

Як можна бачити з рис. 3 при існуючих даних виявилось неможливим за допомогою пакету Mathcad зобразити всю криву Михайлова на одному графіку. Це пов'язано з тим, що вона будується в частотній області при зміні ω від 0 до ∞ і при заданих параметрах характеристичного рівняння розміщується на дуже

великому проміжку значень. Проте, навіть якщо її розбити на окремі фрагменти (а точніше розбити діапазон зміни ω), добре видно, що вона послідовно перетинає 6 квадрантів. Це означає, що за цим критерієм прогностичний виробничий план досліджуваного підприємства є стійким.

$$\omega := 0, 0.000001.. 0.00001$$

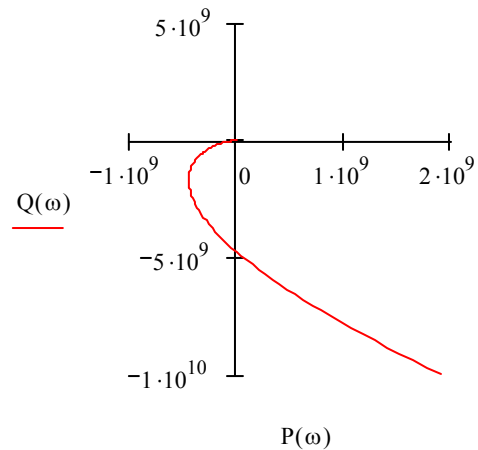
$$P(\omega) := \operatorname{Re}(F(\omega)) \quad Q(\omega) := \operatorname{Im}(F(\omega))$$



а)

$$\omega := 0, 0.001.. 0.1$$

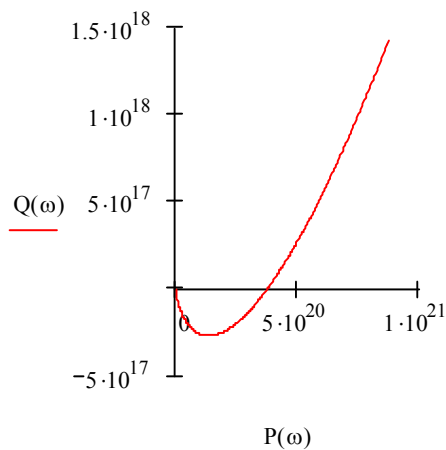
$$P(\omega) := \operatorname{Re}(F(\omega)) \quad Q(\omega) := \operatorname{Im}(F(\omega))$$



б)

$$\omega := 0, 0.1.. 65$$

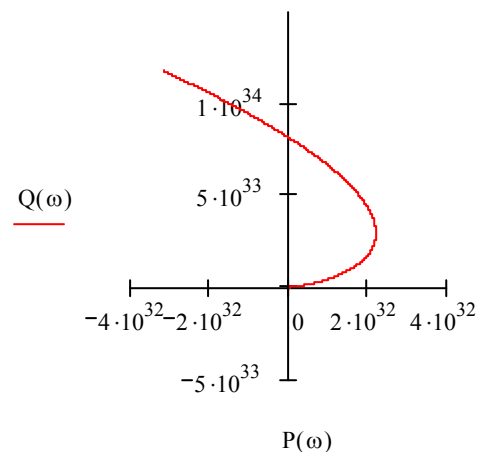
$$P(\omega) := \operatorname{Re}(F(\omega)) \quad Q(\omega) := \operatorname{Im}(F(\omega))$$



в)

$$\omega := 0, 0.5.. 80000$$

$$P(\omega) := \operatorname{Re}(F(\omega)) \quad Q(\omega) := \operatorname{Im}(F(\omega))$$



г)

Рис. 3. Фрагменти годографа Михайлова для стійкої системи 6-го порядку

Висновки. У статті була розроблена загальна концептуальна схема укрупненого алгоритму управління ВЗС, що забезпечує побудову комплексу моделей для визначення стійкості виробничого плану. Запропоновані підходи до розробки стратегії планування в АПК, а також розроблені та запроваджені

імітаційні моделі засновані на логістичному та системному підходах дозволяють поліпшити керованість, інвестиційну привабливість тваринницьких комплексів, а отже зробити їх роботу більш стабільною та прогнозованою. Вперше для дослідження стійкості виробничого плану пропонується використати апарат теорії автоматичного управління, що відкриває широкі можливості формалізованого опису економічних систем та застосування до них критеріїв стійкості.

Література

1. Геец В. Структура экономики и структурная политика ее стабилизации. //Экономика Украины. – 1995. – №4. – С. 7–15.
2. Гриценко А. Структура рыночной трансформации инверсионного типа //Экономика Украины. – 1997. – №1. – С. 4–11.
3. Топалов А.Д. Проблемы міжгалузевих відносин сільського господарства в ринкових умовах //Актуальні проблеми економіки. – 2005. – №1. – С. 132–136.
4. Панасюк Б.Я. Необходимость структурных змін в АПК //Вісник аграрної науки. – 2004. – №3. – С. 63–69.
5. Кизим М.О., Забродський В.А., Зінченко В.А., Копчак Ю.С. Оцінка і діагностика фінансової стійкості підприємства: Монографія. – Х.: Видавничий Дім “ІНЖЕК”, 2003. – 144 с.
6. Богатов О.И., Лысенко Ю.Г., Петренко В.Л., Скобелев В.Г. Рейтинговое управление экономическими системами. – Донецк.: Юго-Восток, 1999. – 110 с.
7. Ніколаєв І.В. До питання адекватної імітаційної моделі тваринницької ферми //Економіка: проблеми теорії та практика. Збірник наукових праць. –Дніпропетровськ: ДНУ, 2003. Вип. 177. Том I. -С.175-179.
8. Гамалій В.Ф., Ніколаєв І.В. Визначення параметрів імітаційної моделі виробничо-збутової системи //Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету: Економічні науки. – Кіровоград: КНТУ, 2005. Вип. 7. Ч. I. – С. 10–15.
9. Основы автоматического управления и регулирования /Зайцев Г.Ф., Костюк В.И., Чинаев П.И. – К.: Техніка, 1975. – 496 с.