

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

НІКОЛАЄВ ІГОР ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 338.45:63

**МОДЕЛЮВАННЯ СТІЙКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ
ТВАРИННИЦЬКИХ КОМПЛЕКСІВ**

Спеціальність 08.00.11 – математичні методи, моделі
та інформаційні технології в економіці

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата економічних наук

Харків – 2009

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Кіровоградському національному технічному університеті, Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник – доктор фізико-математичних наук, професор
Гамалій Володимир Федорович,
Кіровоградський національний технічний університет,
завідувач кафедри маркетингу і економічної кібернетики

Офіційні опоненти: доктор економічних наук, професор
Христіановський Вадим Володимирович,
Донецький національний університет, завідувач кафедри
математики і математичних методів в економіці

кандидат економічних наук, доцент
Полякова Ольга Юріївна,
Харківський національний економічний університет,
доцент кафедри економічної кібернетики

Захист відбудеться 2 липня 2009 р. о 13⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради, шифр Д 64.055.01, у Харківському національному економічному університеті за адресою: 61001, м. Харків, пр. Леніна, 9а.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Харківського національного економічного університету за адресою: 61001, м. Харків, пров. Інженерний, 1а.

Автореферат розісланий 1 червня 2009 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

О.М. Ястремська

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Нестабільність та невизначеність економічного середовища, такі характерні для України в умовах трансформації економічних відносин, непродумані зтяжні реформи, жорстка конкуренція, а також застарілі технології призвели до того, що сільське господарство України знаходиться у глибокій кризі. В цих умовах особливий занепад спостерігається у галузі тваринництва. Більшості тваринницьких комплексів притаманні невиконання, або збої у виконанні планів, значні збитки, втрата ефективності, тобто нестійкість. Це призводить до неплатоспроможності та банкрутства таких підприємств, а отже загрожує продовольчій безпеці країни.

Внаслідок ситуації, яка склалася у сільському господарстві, споживання основних видів продуктів харчування населенням скорочується. За калорійністю харчування Україна за роки кризи перейшла від рівня розвинених країн до нижньої межі продовольчої безпеки (2500 ккал), а за споживанням протеїнів тваринного походження опинилася нижче цієї межі.

Подолання зазначених вище проблем залежить від своєчасного виявлення загрози стійкості функціонування підприємства, а також від створення механізмів ефективного управління стійким функціонуванням тваринницьких комплексів, що стає можливим при застосуванні економіко-математичного моделювання та логістичного підходу. Результатом втілення такого підходу повинні стати мінімізація витрат та підвищення ефективності тваринницьких комплексів.

Дослідженню моделей економічної динаміки та різнобічних аспектів стійкості присвятили свої роботи багато вітчизняних та зарубіжних учених, серед яких варто виділити праці таких авторів, як: Л.В. Канторович, А.М. Ляпунов, В.А. Забродський, В.В. Христіановський, А. Пуанкаре, Дж. Данциг, Дж. Касті, Ст. Бір, Дж. Бігель, К. Друрі, Е. Альтман та ін.

Серед сучасних вітчизняних та зарубіжних учених, праці яких вплинули на формування авторської концепції дослідження, слід відмітити: Ю.Г. Лисенка, В.Л. Петренка, Т.С. Клебанову, М.О. Кизима, О.І. Пушкаря, В.Ф. Гамалія, А.О. Колобова, О.М. Марюту та ін.

Однак в наукових працях не знайшли належного відображення питання, пов'язані з оцінкою стійкості функціонування тваринницьких комплексів у динаміці та ефективного управління цим процесом. Запропоновані в літературі моделі, побудовані для розв'язання часткових задач, вирішують окремі завдання та незорієнтовані на комплексне розв'язання проблеми. Крім того, багато методів та підходів щодо визначення стійкості занадто складні, дорогі та трудомісткі, що є невиправданим. У цих умовах актуальною є розробка економіко-математичних моделей оцінки стійкості на основі використання класичного апарату теорії автоматичного управління та логістичного підходу в економічних системах. Це відкриває широкі можливості формалізованого опису таких складних систем як тваринницький комплекс та застосування до них добре відомих критеріїв стійкості.

Актуальність проблеми дослідження стійкості функціонування підприємств у динаміці та необхідність розробки комплексу економіко-

математичних моделей, які б стали науковим підґрунтям щодо створення механізмів ефективного управління стійким функціонуванням тваринницьких комплексів в сучасних умовах соціально-економічних і політичних реалій України зумовили вибір теми дисертації, визначили мету і завдання роботи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертацію виконано згідно з планами науково-дослідних робіт кафедри маркетингу і економічної кібернетики Кіровоградського національного технічного університету за темами: “Розробка, дослідження та застосування моделей організаційно-економічної стійкості виробничо-збутових систем” (номер державної реєстрації 0105U006296) та “Дослідження економічних показників підприємства та моделювання його виробничого плану в умовах нестійкості” (номер державної реєстрації 0107U003143), в яких автор брав участь як виконавець. При виконанні цих досліджень особисто автором був розроблений комплекс моделей оцінки та аналізу стійкості функціонування тваринницьких комплексів; проведені розрахунки взаємозв'язку економічних показників підприємства та його стійкості; побудована інформаційно-аналітична система прийняття управлінських рішень.

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є розробка, дослідження та застосування комплексу економіко-математичних моделей оцінки й аналізу стійкості функціонування тваринницьких комплексів, які дозволять своєчасно діагностувати нестійкість підприємства та приймати ефективні управлінські рішення.

Пошуки шляхів вирішення зазначеної мети обумовили необхідність вирішення таких завдань:

дослідити стан та проблеми функціонування тваринницьких комплексів в умовах ринку, розглянути основні методи та моделі оцінки стійкості функціонування систем, виявити їх переваги й недоліки;

обґрунтувати та сформулювати концептуальний підхід до оцінки стійкості функціонування тваринницьких комплексів, що діють в умовах невизначеності зовнішнього середовища;

розробити модельний базис оцінки стійкості функціонування тваринницьких комплексів;

розробити моделі локальної та глобальної оптимізації функціонування тваринницьких комплексів в умовах невизначеності;

побудувати імітаційну модель реалізації можливих сценаріїв функціонування тваринницьких комплексів;

розробити інформаційно-аналітичну систему прийняття управлінських рішень на базі сценарного підходу.

Об'єктом дослідження є логістичні процеси функціонування тваринницьких комплексів.

Предметом дослідження є методи і моделі оцінки, аналізу та управління організаційно-економічною стійкістю тваринницьких комплексів.

Методи дослідження. Методологічною базою дисертаційного дослідження є роботи вітчизняних та зарубіжних учених в сфері оцінки стійкості функціонування підприємств, побудови логістичних систем,

економічної динаміки.

У процесі дослідження були використані: системний аналіз – для опису об’єкта дослідження та концепції роботи; логістичний підхід – для побудови логістичної виробничо-збутової системи підприємства; теоретичні положення сучасної економічної теорії та організації управління економічними системами – для визначення коефіцієнтів структурної моделі тваринницького комплексу; теорія автоматичного управління – для побудови імітаційної моделі та дослідження стійкості функціонування тваринницьких комплексів.

Поставлені завдання вирішувалися за допомогою пакетів прикладних програм Microsoft Excel, Mathcad 2001 Pro, алгоритмічної мови програмування C++ та візуального середовища C++ Builder.

Інформаційною базою дисертаційного дослідження виступили основні положення Стратегії економічного і соціального розвитку України (2004–2015 рр.) та нової економічної Парадигми національної продовольчої безпеки України в ХХІ столітті, а також матеріали, зібрані на молочних фермах Державного підприємства “Дослідне господарство “Кутузівка” (Харківський район, Харківська обл.) Інституту тваринництва УААН та ТОВ агрофірма “Батьківщина” (Казанківський район, Миколаївська обл.), матеріали Державного комітету статистики України, науково-практичних конференцій за тематикою дисертації, періодичних видань, фундаментальні розробки вітчизняних та зарубіжних учених-економістів, відповідні правові акти України щодо АПК.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у наступному:

вперше:

розроблено комплекс моделей оцінки й аналізу стійкості функціонування тваринницьких комплексів, який, на відміну від існуючих, побудований за допомогою апарату теорії автоматичного управління системами і дозволяє визначати та передбачати стійкість у динаміці завдяки переходу від диференціальних рівнянь динаміки елементів системи до алгебраїчних;

удосконалено:

імітаційну модель оцінки стійкості функціонування тваринницьких комплексів, особливість якої полягає в аналізі можливих сценаріїв, які характеризують зміну показників економічної ефективності підприємства;

моделі локальної та глобальної оптимізації функціонування тваринницьких комплексів в умовах невизначеності, відмінність яких полягає у використанні логістичного підходу;

дістали подальшого розвитку:

концептуальний підхід до оцінки стійкості функціонування тваринницьких комплексів в умовах невизначеності зовнішнього середовища, який, на відміну від існуючих, підвищує ефективність функціонування підприємств завдяки використанню логістичного підходу та економіко-математичного моделювання;

інформаційно-аналітична система прийняття управлінських рішень, що використовує моделі оцінки й аналізу стійкості функціонування тваринницьких комплексів та відрізняється здатністю у режимі реального часу описувати об’єкт моделювання та оцінювати його стійкість.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що запропонований у роботі комплекс економіко-математичних моделей може бути використаний для прийняття управлінських рішень з метою забезпечення стійкого функціонування тваринницьких підприємств та підвищення їх ефективності. Отримані у роботі моделі оцінки й аналізу стійкості функціонування тваринницьких комплексів є досить універсальними, що дає можливість використовувати їх при відповідній адаптації для дослідження будь-яких виробничо-збутових систем в умовах інших галузей промисловості.

Основні наукові результати було впроваджено у практичну діяльність на експериментальному молочному комплексі Державного підприємства “Дослідне господарство “Кутузівка” Інституту тваринництва Української академії аграрних наук (довідка № 233 від 12.12.2006 р.) та ТОВ агрофірмі “Батьківщина” (довідка № 117 від 19.03.2008 р.).

Результати наукового дослідження (комплекс моделей оцінки й аналізу стійкості функціонування виробничо-збутових систем) використовуються у навчальному процесі на факультеті обліку та фінансів Кіровоградського національного технічного університету при викладанні дисциплін “Моделювання економіки” та “Моделювання системних характеристик економіки” (довідка №21-59/14-2128 від 9.10.2007 р.).

Особистий внесок здобувача. Основні ідеї, положення і висновки дисертації одержані здобувачем самостійно. У спільно опублікованих роботах внесок автора конкретизовано в списку публікацій наприкінці автореферату.

Апробація результатів дисертації. Основні теоретичні положення та практичні результати дисертаційної роботи обговорювалися на засіданнях кафедри маркетингу і економічної кібернетики Кіровоградського національного технічного університету, доповідалися та обговорювалися на науково-практичних, в тому числі міжнародних, конференціях і семінарах: міжнародна науково-теоретична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених “Соціально-економічні, політичні та культурні оцінки і прогнози на рубежі двох тисячоліть” (м. Тернопіль, 2003 р.), міжнародна наукова конференція “Розвиток підприємницької діяльності на Україні: історія та сьогодення” (м. Тернопіль, 2003 р.), VIII Всеукраїнська науково-методична конференція “Проблеми економічної кібернетики” (м. Алушта, 2003 р.), X науково-методична конференція “Проблеми економічної кібернетики” з нагоди 40-ї річниці “Економічної кібернетики” в Україні (м. Київ, 2005 р.), XI Всеукраїнська науково-методична конференція “Проблеми економічної кібернетики” (м. Алушта, смт. Партеніт, 2006 р.), II Всеукраїнська науково-практична конференція молодих науковців “Інформаційні технології та моделювання в економіці” (м. Черкаси, 2007 р.), XIII Всеукраїнська науково-методична конференція “Проблеми економічної кібернетики” (м. Алушта, смт. Партеніт, 2008 р.).

Публікації. Основні положення дисертації опубліковані в 17 наукових працях загальним обсягом 5,5 ум.-друк. арк., з яких 10 – у наукових фахових виданнях, 7 – за матеріалами конференцій, у тому числі обсяг матеріалів, що належать особисто автору, складає 4,7 ум.-друк. арк.

Структура і обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків, додатків і списку використаних джерел. Робота викладена на 231 сторінці машинописного тексту, у тому числі основний текст складає 165 сторінок. Ілюстративний матеріал представлено у 9 таблицях на 6 сторінках, 37 рисунках на 17 сторінках (з них 3 на трьох повних сторінках), 10 додатках на 49 сторінках. Список використаних джерел становить 157 найменувань на 14 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність дослідження, визначено його мету і завдання, а також об'єкт і предмет дослідження, розкрито наукову новизну і практичне значення отриманих результатів.

В першому розділі – **“Теоретико-методологічні аспекти функціонування тваринницьких комплексів”** – досліджено сучасний стан та проблеми функціонування тваринницьких комплексів як однієї зі складових АПК України в умовах ринкового середовища, обґрунтовано необхідність оцінки й аналізу стійкості функціонування тваринницьких комплексів, розглянуто та проаналізовано основні методи та моделі, що використовуються для дослідження стійкості систем, запропоновано концептуальний підхід до оцінки стійкості функціонування тваринницьких комплексів з метою підвищення їх ефективності.

Аналіз стану АПК України показує, що криза нерівномірно охопила його галузі. Рослинництво переважно за рахунок виробництва зерна та соняшнику є прибутковим, що обумовлює надходження інвестицій, а тваринництво збитковим, що вимагає проведення реформ у галузі. Загалом, виробництво зернових культур – провідної галузі сільського господарства України, у 2008 р. трохи збільшилося порівняно з 1990 р. (всі попередні роки значно скорочувалося), а м'яса і молока – скоротилося в 2,3 та 2,1 рази відповідно. Крім того, більшість продукції, яка виробляється сільським господарством, є збитковою. Рентабельність у 2008 р. становила в цілому по сільськогосподарському виробництву держави 13,3%, в тому числі у рослинництві – 19,5%, тваринництві – 0,4% (у попередні роки вона взагалі була від'ємною). Той факт, що за останні роки у рослинництві рентабельними залишаються лише два напрямки – виробництво зерна та соняшнику, призводить до зростання площ посіву відповідних культур при одночасному скороченні інших напрямків сільськогосподарської діяльності.

За умов зменшення виробництва кормових культур, особливо глибокий занепад настав у галузі тваринництва, а загальновідоме обвальне скорочення поголів'я тварин призвело до зменшення його валової продукції. Так, поголів'я великої рогатої худоби у 2008 р. склало лише 20,6% від рівня 1990 р. Причому тенденції падіння поголів'я зберігаються і стають надто небезпечними.

Наведений аналіз показує незадовільний стан сільського господарства України та особливий занепад тваринництва. Невизначеність зовнішнього та дестабілізуючі фактори внутрішнього середовища призводять до нестійкості функціонування тваринницьких комплексів. Наслідком цього є зменшення

показників ефективності, збільшення збитків, зростання втрат, що в цілому може призвести до банкрутства таких підприємств та загрожуватиме продовольчій безпеці країни. Все це вказує на необхідність оцінки, аналізу та прогнозування стійкості функціонування тваринницьких комплексів.

В ході проведеного аналізу основних методів та моделей дослідження стійкості систем встановлено, що вони побудовані для розв'язання окремих задач, часто на базі моделей зарубіжних дослідників. Це робить їх малопридатними в умовах вітчизняної економіки. Крім того, зазначені моделі побудовані без врахування логістичного підходу і не можуть бути зорієнтовані на комплексне вирішення проблеми дослідження стійкості функціонування тваринницьких комплексів у динаміці.

З метою усунення перерахованих недоліків та підвищення ефективності функціонування тваринницьких комплексів пропонується застосувати підхід, що передбачає впровадження нових форм організації виробництва та зміну методології дослідження. До останніх відносяться методи економіко-математичного моделювання та логістичний підхід. Реалізація логістичного підходу спрямована, перш за все, на забезпечення стійкого функціонування тваринницьких комплексів. Як показав проведений аналіз, найбільш ефективним напрямом організації виробничо-господарської діяльності всіх структур, які беруть участь у виробничо-збутовій діяльності, є формування 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 й складського господарства. Проведений аналіз дозволив також визначити категорію стійкості, під якою розуміється організаційно-економічна стійкість, як здатність підприємства забезпечувати незмінність результатів функціонування в заданих межах в умовах постійних змін ринкової кон'юнктури шляхом удосконалення і цілеспрямованого розвитку його виробничо-технологічної й організаційної структури, методами логістико-орієнтованого управління.

Забезпечення такої стійкості засноване на адекватному інструментарії економіко-математичного моделювання. Його основу складають системи диференційних рівнянь, які є одним з основних інструментів дослідження стійкості та методи теорії автоматичного управління системами. Адекватність інструментарію пояснюється тим, що структура управління в системах різної природи (технічних, біологічних, соціальних, економічних) багато в чому подібна. Таким чином, для опису функціонування економічних систем можуть бути застосовані математичні моделі, за допомогою яких описуються процеси в технічних системах. Крім того, процес визначення стійкості технічних систем добре алгоритмізований, для них розроблена значна кількість математичних критеріїв стійкості. У зв'язку з цим в роботі обґрунтовано та розроблено концептуальний підхід до моделювання стійкості функціонування ВЗС, який включає такі основні етапи: аналіз ринкової кон'юнктури та вибір методу прогнозування попиту; формування прогностичного виробничого плану для

функціональних підсистем ВЗС; формування структурної моделі ВЗС в термінах перетворення Лапласа та визначення її параметрів; знаходження узагальненої передаточної функції тваринницького комплексу; вибір критерію ефективності і локальна оптимізація задач, глобальна оптимізація функціонування ВЗС; формування сценарної моделі оцінки стійкості функціонування тваринницьких комплексів; побудова імітаційної моделі реалізації сценарію та її налагодження; побудова інформаційно-аналітичної системи прийняття управлінських рішень для підвищення ефективності функціонування тваринницьких комплексів.

Реалізація цих етапів забезпечить можливість своєчасної оцінки стійкості функціонування тваринницьких комплексів, що створить передумови для підвищення ефективності таких підприємств.

У другому розділі – **“Моделі стійкості функціонування тваринницьких комплексів”** – розроблено комплекс моделей, що підтримують реалізацію оцінки й аналізу стійкості функціонування тваринницьких комплексів у динаміці на базі апарату теорії автоматичного управління системами, запропоновано моделі локальної та глобальної оптимізації функціонування тваринницьких комплексів на основі логістичного підходу.

У відповідності з концептуальним підходом до моделювання стійкості функціонування ВЗС, центральним та найбільш складним завданням є побудова імітаційної моделі. Вирішення цього завдання передбачає розробку комплексу моделей. Так, на першому етапі було запропоновано системно-динамічну модель аналізу та прогнозування ринкової кон’юнктури, яка на другому етапі дозволила сформулювати прогностичний виробничий план (ПВП) тваринницького комплексу з деталізацією для кожної функціональної підсистеми.

На третьому етапі в дисертації здійснено формування структурної моделі тваринницького комплексу в термінах перетворення Лапласа та визначено її параметри. З цією метою тваринницький комплекс представлено у вигляді логістичної ВЗС, як це показано на рис. 1. Запропонована ВЗС представляє собою складну кібернетичну систему з множиною матеріальних та інформаційних потоків і керується менеджерами (блок 1) за допомогою системи зворотних зв’язків. Також до складу системи входять: виробництво (блок 3), склади сировини (блок 2) і готової продукції (блок 4), зовнішній транспорт (блок 5), споживачі (блок 6), постачальники сировини (блок 7).

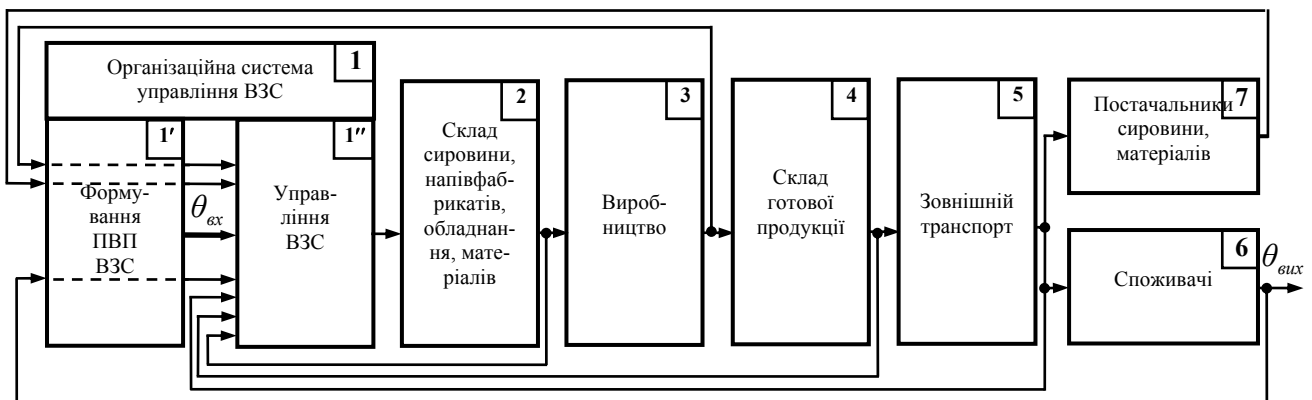


Рис. 1. Схема організаційно-функціональної структури ВЗС

Завдяки такому підходу та використанню теорії автоматичного управління системами було побудовано структурну модель тваринницького комплексу в термінах перетворення Лапласа, яка представлена на рис. 2.

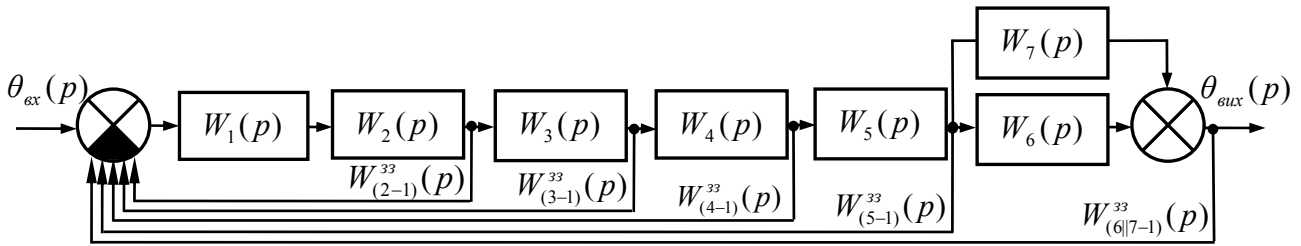


Рис. 2. Структурна модель тваринницького комплексу:

$\theta_{вх}(p)$ – вхід системи, прогностичний виробничий план (ПВП); $W_1(p), \dots, W_7(p)$ – передаточні функції блоків ВЗС; $W_{(2-1)}^{33}(p), \dots, W_{(6|7-1)}^{33}(p)$ – передаточні функції ланцюгів зворотного зв'язку; $\theta_{вих}(p)$ – вихід системи, виконання плану.

З метою визначення виду ланок структурної моделі тваринницького комплексу та їх передаточних функцій, для кожної функціональної підсистеми було побудовано часткову модель динаміки. Це дозволило замінити кожний блок організаційно-функціональної структури ВЗС відповідною динамічною ланкою з певною передаточною функцією та визначити її коефіцієнти.

Розглянемо одну з таких найбільш характерних моделей на прикладі блоку виробництва. Динаміка такого блоку описується за допомогою рівняння:

$$\frac{V_{вн}}{Q_{вн} - \nu V_{вн}} \cdot \frac{dP_{вн}}{dt} + P_{вн} = \frac{Q_{зс}}{Q_{вн} - \nu V_{вн}} \cdot P_{зс}, \quad (1)$$

де $V_{вн}$ – об'єм для зберігання сировини, кг; $P_{вн}$ – ціна виробництва продукції (собівартість), грн/кг; $Q_{вн}$ – інтенсивність виробництва готової продукції, кг/добу; ν – коефіцієнт інтенсивності, 1/добу; $Q_{зс}$ – інтенсивність закупівлі сировини, кг/добу; $P_{зс}$ – ціна закупівлі сировини, грн/кг.

Вираз (1) представляє собою рівняння аперіодичної або інерційної ланки. Тому дріб $\frac{V_{вн}}{Q_{вн} - \nu V_{вн}}$ відповідає постійній часу виробництва T_3 , яка характеризує його інерційність, тобто час перебування грошей у виробництві; коефіцієнт $P_{вн}$ – це вихідна величина ланки; дріб $\frac{Q_{зс}}{Q_{вн} - \nu V_{вн}}$ відповідає коефіцієнту передачі (підсилення) K_3 ; коефіцієнт $P_{зс}$ – це вхідна величина ланки.

Відповідна перехідна функція аперіодичної ланки представляє собою експоненту. Здійснивши за допомогою перетворення Лапласа перехід від диференціальних рівнянь динаміки елементів системи до алгебраїчних, знайдемо передаточну функцію ланки. Вона представляє собою відношення зображення за Лапласом вихідної величини ($X_{вих}(p)$) до зображення за Лапласом вхідної величини ($X_{вх}(p)$) і має вигляд:

$$W_3(p) = \frac{X_{вих}(p)}{X_{вх}(p)} = \frac{K_3}{T_3 p + 1} \quad (2)$$

Передаточні функції інших ланок системи, а також формули розрахунку їх коефіцієнтів визначались подібним чином і наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Передаточні функції ланок структурної моделі та їх коефіцієнти

i	Назва блоку структурної моделі	Передаточна функція $W_i(p)$	Коефіцієнт передачі K_i	Постійна часу T_i
1	Управління ВЗС	$\frac{K_1}{T_1 p + 1}$	$\frac{Q_{\text{прон}}}{Q_{\text{нон}} - vV_M}$	$\frac{V_M}{Q_{\text{нон}} - vV_M}$
2	Склад сировини, напівфабрикатів, обладнання, матеріалів	$\frac{K_2 T_2 p}{T_2 p + 1}$	$\sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot S}{I}}$	$\sqrt{\frac{2 \cdot A}{I \cdot S}}$
3	Виробництво	$\frac{K_3}{T_3 p + 1}$	$\frac{Q_{\text{зс}}}{Q_{\text{ан}} - vV_{\text{ан}}}$	$\frac{V_{\text{ан}}}{Q_{\text{ан}} - vV_{\text{ан}}}$
4	Склад готової продукції	$\frac{K_4 T_4 p}{T_4 p + 1}$	$\sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot S}{I}}$	$\sqrt{\frac{2 \cdot A}{I \cdot S}}$
5	Зовнішній транспорт	$e^{-p\tau}$	—	—
6	Споживачі	$\frac{K_6}{T_6 p + 1}$	$\frac{r}{s}$	$\frac{1}{r} \cdot \ln \frac{K - P_0}{P_0}$
7	Постачальники сировини, матеріалів	$\frac{K_7}{T_7 p + 1}$	$\frac{Q_{\text{вс}}}{Q_{\text{пс}} - vV_{\text{пс}}}$	$\frac{V_{\text{пс}}}{Q_{\text{пс}} - vV_{\text{пс}}}$

Наступним етапом побудови імітаційної моделі є знаходження узагальненої передаточної функції тваринницького комплексу. З цією метою на підставі відомих правил проводилося згортання структурної моделі із врахуванням передаточних функцій головного контуру та зворотних зв'язків. Отже, узагальнена передаточна функція системи має вигляд:

$$W_{1-7}(p) = \frac{\theta_{\text{вих}}(p)}{\theta_{\text{вх}}(p)} = \frac{Ap^3 + Bp^2}{(a_6 p^6 + \dots + a_2 p^2 + a_1 p + a_0)e^{p\tau} + b_4 p^4 + b_3 p^3 + b_2 p^2}, \quad (3)$$

де $W_{1-7}(p)$ – узагальнена передаточна функція ВЗС; $\theta_{\text{вих}}(p)$ – вихід (готова продукція у сфері споживання); $\theta_{\text{вх}}(p)$ – вхід (прогностичний виробничий план); $A, B, a_0, a_1, \dots, a_6, b_2, b_3, b_4$ – коефіцієнти узагальненої передаточної функції; p – комплексний оператор Лапласа; e – основа натурального логарифму; τ – час перевезення вантажу.

Значення коефіцієнтів узагальненої передаточної функції, що представляють собою відповідні сполучення постійних часу $T_1, T_2, \dots, T_7$ та коефіцієнтів підсилення $K_1, K_2, \dots, K_7$ ланок в ланцюгах головного контуру та зворотних зв'язків $W_{(2-1)}^{33}(p), W_{(3-1)}^{33}(p), \dots, W_{(6||7-1)}^{33}(p)$ представлені у табл. 2.

Таблиця 2

Коефіцієнти узагальненої передаточної функції системи

Коефіцієнт	Формула визначення коефіцієнту
A	$K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 (K_6 T_7 + K_7 T_6)$
a_0	1
a_1	$T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_6 + T_7 + K_1 K_2 T_2 + K_1 K_2 K_3 T_2$
a_2	$T_6 T_7 + T_4 T_6 + T_1 T_6 + T_2 T_6 + T_3 T_6 + K_1 K_2 T_2 T_6 + K_1 K_2 K_3 T_2 T_6 + T_4 T_7 + T_1 T_7 + T_2 T_7 + T_3 T_7 + K_1 K_2 T_2 T_7 +$ $+ K_1 K_2 K_3 T_2 T_7 + T_1 T_4 + T_2 T_4 + T_3 T_4 + K_1 K_2 T_2 T_4 + K_1 K_2 K_3 T_2 T_4 + T_1 T_2 + T_1 T_3 + T_2 T_3 + K_1 K_2 T_2 T_3 + K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4$
a_3	$T_4 T_6 T_7 + T_1 T_6 T_7 + T_2 T_6 T_7 + T_3 T_6 T_7 + K_1 K_2 T_2 T_6 T_7 + K_1 K_2 K_3 T_2 T_6 T_7 + T_1 T_4 T_6 + T_2 T_4 T_6 + T_3 T_4 T_6 + K_1 K_2 T_2 T_4 T_6 +$ $+ K_1 K_2 K_3 T_2 T_4 T_6 + T_1 T_2 T_6 + T_1 T_3 T_6 + T_2 T_3 T_6 + K_1 K_2 T_2 T_3 T_6 + K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 T_6 + T_1 T_4 T_7 + T_2 T_4 T_7 + T_3 T_4 T_7 +$ $+ K_1 K_2 T_2 T_4 T_7 + K_1 K_2 K_3 T_2 T_4 T_7 + T_1 T_2 T_7 + T_1 T_3 T_7 + T_2 T_3 T_7 + K_1 K_2 T_2 T_3 T_7 + K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 T_7 + T_1 T_2 T_4 + T_1 T_3 T_4 +$ $+ T_2 T_3 T_4 + K_1 K_2 T_2 T_3 T_4 + T_1 T_2 T_3$

Коефіцієнт	Формула визначення коефіцієнту
a_4	$T_1T_4T_6T_7 + T_2T_4T_6T_7 + T_3T_4T_6T_7 + K_1K_2T_2T_4T_6T_7 + K_1K_2K_3T_2T_4T_6T_7 + T_1T_2T_6T_7 + T_1T_3T_6T_7 + T_2T_3T_6T_7 +$ $+ K_1K_2T_2T_3T_6T_7 + K_1K_2K_3K_4T_2T_4T_6T_7 + T_1T_2T_4T_6 + T_1T_3T_4T_6 + T_2T_3T_4T_6 + K_1K_2T_2T_3T_4T_6 +$ $+ T_1T_2T_3T_6 + T_1T_2T_4T_7 + T_1T_3T_4T_7 + T_2T_3T_4T_7 + K_1K_2T_2T_3T_4T_7 + T_1T_2T_3T_7 + T_1T_2T_3T_4$
a_5	$T_4T_6T_7(T_1T_2 + T_1T_3 + T_2T_3 + K_1K_2T_2T_3) + T_1T_2T_3(T_6T_7 + T_4T_6 + T_4T_7)$
a_6	$T_1T_2T_3T_4T_6T_7$
B	$K_1K_2K_3K_4T_2T_4(K_6 + K_7)$
b_2	$K_1K_2K_3K_4T_2T_4(1 + K_6 + K_7)$
b_3	$K_1K_2K_3K_4T_2T_4(T_6 + T_7 + K_6T_7 + K_7T_6)$
b_4	$K_1K_2K_3K_4T_2T_4T_6T_7$

Отриману узагальнену передаточну функцію тваринницького комплексу з врахуванням усіх прямих і зворотних зв'язків покладено в основу імітаційної моделі. Це надасть змогу застосувати добре відомі математичні методи теорії автоматичного управління системами для дослідження стійкості функціонування тваринницьких комплексів у динаміці.

Наступним етапом побудови імітаційної моделі є розробка моделей локальної та глобальної оптимізації функціонування тваринницьких комплексів на основі логістичного підходу. Постановка локальних і глобальних оптимізаційних задач із врахуванням обмежень здійснюється як для окремих підсистем за їх локальними критеріями оптимальності, так і для всієї ВЗС в цілому. За локальні критерії оптимальності в процесі управління приймається мінімізація розузгодження:

$$\Delta\theta = \theta_{вих}^{nl} - \theta_{вих}^{\phi} \rightarrow \min, \quad (4)$$

де $\Delta\theta$ – величина неузгодженості; $\theta_{вих}^{nl}$ – прогностичний виробничий план, грн.; $\theta_{вих}^{\phi}$ – фактичне виконання плану, грн.

За глобальний критерій оптимальності, що враховує потреби ринку і забезпечує “виживання” в умовах конкуренції, а також отримання необхідного прибутку для ВЗС з урахуванням обмежень, що накладаються, приймаємо показник стійкості функціонування тваринницького комплексу.

У випадку, якщо функціонування тваринницького комплексу не задовольняє наведеним вище критеріям, необхідно повернутись до формування прогностичних виробничих планів для внесення необхідних коректив. Якщо ж результат оптимізації ВЗС та всіх її блоків задовольняють критеріям оптимальності, то отримані результати можуть бути використані в роботі інформаційно-аналітичної системи прийняття управлінських рішень для підвищення ефективності функціонування тваринницьких комплексів.

Отже, на базі апарату теорії автоматичного управління системами розроблено комплекс моделей, що дозволяють побудувати імітаційну модель та визначати стійкість функціонування тваринницьких комплексів у динаміці.

У третьому розділі – **“Реалізація комплексу моделей та формування заходів щодо підвищення ефективності тваринницьких комплексів”** – побудовано імітаційну модель реалізації можливих сценаріїв функціонування тваринницьких комплексів, які характеризують зміну показників економічної

ефективності підприємства, розроблено інформаційно-аналітичну систему прийняття управлінських рішень на базі моделей оцінки й аналізу стійкості функціонування тваринницьких комплексів.

Представлений у роботі комплекс моделей був реалізований на тваринницьких підприємствах України. Одне з них, – експериментальний молочний комплекс Державного підприємства “Дослідне господарство “Кутузівка” Інституту тваринництва Української академії аграрних наук. На підставі наведених вище моделей було проведено аналіз ринкової кон’юнктури, виконано формалізований опис об’єкта та сформовано декілька сценаріїв можливих прогностичних виробничих планів. Для дослідження стійкості підприємства використовувались алгебраїчний критерій Гурвіца та графоаналітичний критерій Михайлова. Обрання саме цих критеріїв обумовлене тим, що алгебраїчний критерій Гурвіца дозволяє швидко встановити – стійка система або ні. В той же час графоаналітичний критерій Михайлова дозволяє оцінити стійкість, судити про її ступінь та встановити, якщо необхідно, вплив кожної ланки системи на стійкість процесу в ній.

Згідно з критерієм Гурвіца, система (тваринницький комплекс) буде стійкою, тобто корені характеристичного рівняння отриманого з виразу (3):

$$a_6 p^6 + a_5 p^5 + a_4 p^4 + a_3 p^3 + a_2 p^2 + a_1 p + a_0 = 0 \quad (5)$$

будуть мати від’ємні дійсні частини, якщо визначник Гурвіца та всі його діагональні мінори (Δ_i) додатні.

Таким чином, умови стійкості мають вигляд:

$$\Delta_6 > 0; \Delta_5 > 0; \Delta_4 > 0; \Delta_3 > 0; \Delta_2 > 0; \Delta_1 > 0. \quad (6)$$

Розрахунки коефіцієнтів передаточної функції ВЗС, визначника Гурвіца та його діагональних мінорів проводились у пакеті Mathcad 2001 Pro. Вони показали, що для досліджуваного підприємства визначник Гурвіца та всі його п’ять діагональних мінорів додатні, тобто виконуються умови (6). Це означає, що на момент моделювання, функціонування тваринницького комплексу є стійким і підприємство, при даному виробничому плані, здатне забезпечити незмінність результатів свого функціонування.

У критерії Михайлова в якості визначаючої використовується крива, яку описує кінець вектора, отриманого з характеристичного рівняння системи (3), після проведення підстановки $p = j\omega$, де $j = \sqrt{-1}$:

$$F(j\omega) = a_6 (j\omega)^6 + a_5 (j\omega)^5 + a_4 (j\omega)^4 + a_3 (j\omega)^3 + a_2 (j\omega)^2 + a_1 j\omega + a_0, \quad (7)$$

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 $+\infty$.

Годограф Михайлова будують на комплексній площині в координатах $P(\omega)$, $Q(\omega)$ попередньо розділивши вираз $F(j\omega)$ на дві частини – дійсну $P(\omega)$ та уявну $Q(\omega)$. Для характеристичного рівняння (7) при зміні ω від 0 до ∞ повна зміна аргументу вектора $F(j\omega)$ дорівнюватиме 3π . Отже, для стійкої системи крива Михайлова повинна бути розміщена так, щоб послідовно перетинати шість квадрантів у площині $P(\omega) - Q(\omega)$.

Для розв'язання проблеми роботи з коефіцієнтами характеристичного рівняння, що прямують до нескінченності, при побудові годографу Михайлова будемо використовувати фінітизацію та зводити критерій до задачі Коші. Це дасть можливість зобразити криву Михайлова у вигляді цілісної спіралі, включаючи її початкові області.

Фінітизований годограф Михайлова для досліджуваної системи шостого порядку, побудований за даними отриманими з тваринницького комплексу ДП ДГ "Кутузівка" за результатами діяльності 2008 року зображено на рис. 3, а. Годограф представляє собою цілісну спіраль, яка послідовно перетинає саме шість квадрантів, тобто крива є правильною. Це означає, що і за критерієм Михайлова функціонування досліджуваного підприємства є стійким. Для порівняння на рис. 3, б зображено зовнішній вигляд фінітизованого годографу Михайлова для нестійкої системи. З рисунку добре видно, що крива не перетинає послідовно шість квадрантів, а отже є неправильною.

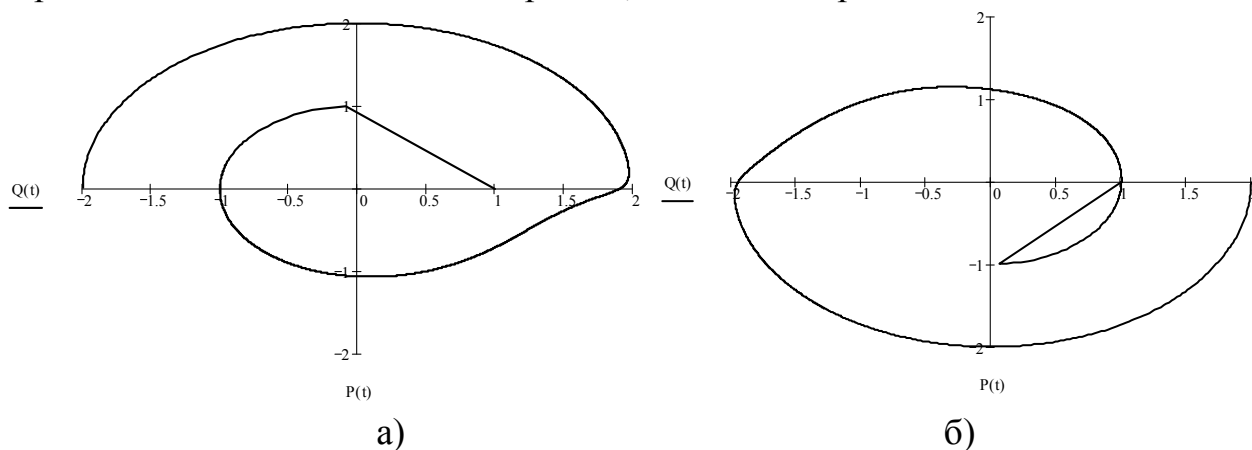


Рис. 3. Фінітизовані годографи Михайлова системи шостого порядку для стійкої (а) та нестійкої (б) систем

Імітаційна модель, побудована на основі узагальненої передаточної функції тваринницького комплексу та годографу Михайлова, дозволила розглядати різноманітні можливі сценарії поведінки системи. Так, змінюючи параметри передаточної функції тваринницького комплексу, показники ринкової кон'юнктури можна спостерігати за зміною стійкості системи. При цьому різні параметри по-різному впливають на стан тваринницького комплексу. Особливо чутливими виявилися попит на продукцію у споживачів, інтенсивність та обсяги закупівлі сировини, інтенсивність та обсяги виробництва продукції, ціна товару на ринку в початковий момент часу та внутрішньотоварна конкуренція. Таким чином, якщо в умовах нестійкості системи впливати на ці коефіцієнти, то можна повернути систему у рівноважний стан. Побудова оптимального сценарію функціонування тваринницького комплексу здійснювалась на базі реалізації запропонованих у роботі моделей локальної та глобальної оптимізації.

У такий же спосіб було отримано імітаційні моделі для всіх підприємств, що були проаналізовані в роботі.

Визначення області стійкості по рівняннях першого наближення не дає повної впевненості в тому, що функціонування досліджуваного підприємства

буде стійким при всіх значеннях параметрів, що належать до виділеної області. Розрахунок же областей стійкості з врахуванням точних рівнянь або є неможливим, або втрачає свою практичну цінність внаслідок громіздкості. Тому розрахунки виконувались по наближених рівняннях, а потім вводився поправочний коефіцієнт – запас стійкості.

Необхідність визначення запасу стійкості пояснюється такими обставинами:

- 1) при складанні вихідних рівнянь враховувалися лише основні закони економічної теорії та відкидалися другорядні чинники;
- 2) вихідне рівняння є лінеаризованим;
- 3) економічні показники, через які виражаються постійні часу та коефіцієнти підсилення ланок, звичайно визначаються з похибкою;
- 4) розрахунок ведеться для типових умов та структурної моделі ВЗС.

У дійсності ж потрібно враховувати статистичний характер зміни зовнішніх чинників та розкид параметрів на різних типах систем. Тому застосування у розрахунках такої кількісної характеристики як запас стійкості, є своєрідною гарантією стійкості в реальних умовах. Отже, у разі впливу на систему негативних чинників вона певний час буде залишатися стійкою або знаходитися на межі стійкості. Як довго вона залишатиметься стійкою залежить від величини та тривалості дії цих чинників.

Запас стійкості може бути виражений у різний спосіб, залежно від того, який критерій прийнятий за основу розрахунку. Так, якщо використовується критерій Михайлова та знаходження системи на межі стійкості позначається тим, що крива проходить через початок координат, то запас стійкості задається як радіус кола r з центром у початку координат. Причому, це коло не повинно перетинати криву Михайлова. Крім того, задавати запас стійкості можна і при використанні алгебраїчних критеріїв. Тоді стає можливим визначати граничні значення коефіцієнтів моделі, при яких система ще залишатиметься стійкою.

Оскільки під стійкістю функціонування тваринницького комплексу ми розуміємо організаційно-економічну стійкість, а показник організаційно-економічної стійкості є якісним, то для менеджменту підприємства при проведенні аналізу його функціонування це може виявитись не зовсім зручним. Тому у роботі пропонується також провести дослідження додаткових показників, які б дозволили скласти уявлення про стійкість функціонування підприємства у кількісному вимірі. Показники, що використовувалися для такого дослідження, підбиралися в ході аналізу з урахуванням специфіки галузі, асортименту, потужності та ін. На основі узагальнення літературних джерел та практичного досвіду діяльності досліджуваних підприємств було обґрунтовано, що для тваринницьких комплексів доцільно розраховувати такі показники організаційно-економічної стійкості: коефіцієнт використання виробничих потужностей, рентабельність продукції, прибутковість комплексу, коефіцієнт оборотності оборотних засобів, фондоддача, коефіцієнт маржинальності, трудомісткість виробництва продукції, фондоозброєність праці.

Розрахунок та ранжування за п'ять років наведених вище показників для одного з підприємств, що аналізується, наведено у табл. 3. Кожному показникові було присвоєний номер (від 1 до 5), починаючи з найкращого

рівня, що було досягнуто. Так, рентабельність продукції була самою високою у 2007 р., а низькою – у 2004 р., в той же час трудомісткість виробництва продукції була самою низькою у 2004 р., а потім збільшувалась та у 2007 р. досягла найвищого рівня. Співставлення динаміки цих двох показників дає підстави зробити висновок про те, що на зростання рентабельності продукції здійснив більш суттєвий вплив інший чинник, а саме, фондоозброєність праці.

Таблиця 3

**Ранжування показників організаційно-економічної стійкості
тваринницького комплексу ДП ДГ “Кутузівка”
за результатами діяльності 2004–2008 рр.**

Роки	Показники								Сума місць	Ранжова- ване місце (1=min)
	Коефі- цієнт викорис- тання виробни- чих потуж- ностей	Рента- бель- ність продук- ції	Прибут- ковість ком- плексу	Коефі- цієнт оборот- ності оборот- них засобів	Фон- до- від- дача	Коефі- цієнт маржина- льності	Трудо- міст- кість вироб- ництва продук- ції	Фон- дооз- броє- ність праці		
2004	2	5	5	3	5	5	5	1	31	5
2005	4	4	4	5	4	3	4	2	30	4
2006	1	3	3	4	3	4	2	3	23	3
2007	3	1	1	2	1	2	1	5	16	1
2008	5	2	2	1	2	1	3	4	21	2

Згідно з табл. 3, загальна тенденція розвитку тваринницького комплексу ДП ДГ “Кутузівка” з 2004 по 2007 роки – підвищення стійкості. Починаючи з 2007 р. рівень організаційно-економічної стійкості знижується. Останнє є реальним наслідком втрати підприємством старих ринків збуту та проблем із пошуком нових.

В якості інформаційної підтримки концептуального підходу до моделювання стійкості функціонування тваринницьких комплексів, у роботі запропоновано інформаційно-аналітичну систему прийняття управлінських рішень, що включає: модуль формування структурної моделі комплексу, форми визначення періоду моделювання та вводу вихідних даних, модуль розрахунку коефіцієнтів імітаційної моделі та модуль формування і друку звітів. Програмна реалізація інформаційно-аналітичної системи виконана у візуальному середовищі C++ Builder на базі моделей оцінки й аналізу стійкості функціонування тваринницьких комплексів.

Система дозволяє у режимі реального часу формувати структурну модель тваринницького комплексу та визначати її параметри на підставі введених даних, досліджувати стійкість функціонування підприємства за алгебраїчним критерієм Гурвіца та графоаналітичним критерієм Михайлова, забезпечувати підтримку управлінських рішень для підвищення ефективності функціонування підприємства.

Запропоновані моделі дозволяють проводити не тільки оцінку та аналіз, але й передбачати зміни стійкості функціонування тваринницьких комплексів у динаміці. Це дає змогу менеджеру обирати серед альтернативних варіантів найбільш ефективний виробничий план та приймати відповідні управлінські рішення.

ВИСНОВКИ

В дисертаційній роботі вирішено актуальне науково-практичне завдання оцінки й аналізу стійкості функціонування тваринницьких комплексів в умовах нестационарного середовища на основі побудови комплексу економіко-математичних моделей, які дозволяють приймати ефективні рішення щодо управління стійким функціонуванням підприємства у динаміці. В результаті проведеного дисертаційного дослідження отримано такі результати:

1. Аналіз стану та проблем функціонування тваринницьких комплексів в умовах ринку свідчить про їх нестійкість, що пов'язано з нестабільністю та невизначеністю економічного середовища, непередбаченими затяжними реформами, жорсткою конкуренцією, а також застарілими технологіями. Це призводить до їх банкрутства, загрожує продовольчій безпеці країни та вимагає розробки ефективних механізмів управління стійким функціонуванням тваринницьких комплексів.

Встановлено, що існуючі методи та моделі дослідження стійкості функціонування виробничих систем побудовані для розв'язання окремих задач, часто на базі моделей зарубіжних дослідників, що робить їх непридатними до використання в умовах вітчизняної економіки. Крім того, вони побудовані без врахування логістичного підходу і не можуть бути зорієнтовані на комплексне вирішення проблеми дослідження стійкості функціонування тваринницьких комплексів у динаміці.

2. Запропоновано концептуальний підхід до оцінки стійкості функціонування тваринницьких комплексів в умовах невизначеності зовнішнього середовища з метою підвищення їх ефективності. Він передбачає впровадження нових форм організації виробництва та зміну методології дослідження. До останніх відносяться методи економіко-математичного моделювання та логістичний підхід. Проведений аналіз показав, що найбільш ефективним напрямом організації виробничо-господарської діяльності всіх структур, які беруть участь у виробничо-збутовій діяльності, є формування логістичної виробничо-збутової системи. Реалізація логістичного підходу направлена, перш за все, на забезпечення стійкого функціонування тваринницьких комплексів.

3. Проведений у роботі аналіз дозволив визначити категорію стійкості, під якою пропонується розуміти організаційно-економічну стійкість. Визначення і забезпечення такої стійкості засноване на адекватному інструментарії економіко-математичного моделювання. Його основу складають системи диференціальних рівнянь, які є одним з основних інструментів дослідження стійкості та методи теорії автоматичного управління системами. З метою реалізації зазначеного інструментарію в роботі розглянуто концептуальний підхід до моделювання стійкості функціонування виробничо-збутових систем.

Отримано системно-динамічну модель аналізу і прогнозування ринкової кон'юнктури, структурну модель тваринницького комплексу та часткові моделі динаміки функціональних підсистем підприємства. На їх основі, завдяки переходу від диференціальних рівнянь динаміки елементів системи до алгебраїчних, як це передбачає теорія автоматичного управління, побудовано узагальнену

передаточну функцію тваринницького комплексу у ринковому середовищі.

4. Розроблено моделі оптимізації функціонування тваринницького комплексу на основі логістичного підходу як для окремих підсистем, так і для всієї системи в цілому, що дозволило побудувати адекватну імітаційну модель досліджуваної виробничо-збутової системи та визначити параметри узагальненої передаточної функції підприємства.

5. Побудовано імітаційну модель оцінки стійкості функціонування тваринницьких комплексів, в основу якої покладена узагальнена передаточна функція системи. Це надало змогу використати добре відомі математичні методи: алгебраїчний критерій Гурвіца та графоаналітичний критерій Михайлова для дослідження стійкості функціонування тваринницьких комплексів у динаміці. Зазначена модель дозволяє досліджувати вплив зміни економічних показників на стійкість системи завдяки аналізу можливих сценаріїв функціонування.

6. Розроблено інформаційно-аналітичну систему прийняття управлінських рішень, яка використовує моделі оцінки й аналізу стійкості функціонування тваринницьких комплексів та працює у режимі реального часу. Це дозволило оперативно визначати рівень стійкості системи та формувати відповідні повідомлення для прийняття менеджерами ефективних управлінських рішень.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях

1. Кравчук А.Ф. Процеси управління на молочних фермах / А. Кравчук, Л. Крючкова, І. Ніколаєв // Моделі управління в ринковій економіці : сб. науч. тр. – Донецьк : ДонНУ, 2001. – Вип. 4. – С. 210–218.

Особистий внесок автора: проаналізовано процеси управління та обґрунтовано необхідність укрупнення тваринницьких підприємств.

2. Кравчук А.Ф. Імітаційна модель молочної ферми / А.Ф. Кравчук, І.В. Ніколаєв // Наукові праці Кіровоградського державного технічного університету. Економічні науки : зб. наук. пр. – Кіровоград : КДТУ, 2002. – Вип. 3. – С. 148–154.

Особистий внесок автора: розроблено структурну модель та визначено узагальнену передаточну функцію тваринницького комплексу.

3. Ніколаєв І.В. Соціально-економічна трансформація АПК України / Ніколаєв Ігор // Українська наука: минуле, сучасне, майбутнє : зб. наук. пр. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2003. – Вип. 6. – С. 229–236.

4. Ніколаєв І.В. До питання адекватної імітаційної моделі тваринницької ферми / І.В. Ніколаєв // Економіка: проблеми теорії та практики : зб. наук. пр. – Дніпропетровськ : ДНУ, 2003. – Вип. 177, Т. I. – С. 175–179.

5. Гамалій В.Ф. Розробка логістичної системи молочної ферми / В.Ф. Гамалій, І.В. Ніколаєв // Наукові праці Кіровоградського державного технічного університету: Економічні науки : зб. наук. пр. – Кіровоград : КДТУ, 2004. – Вип. 5, Ч. I. – С. 131–140.

Особистий внесок автора: запропоновано логістичну виробничо-збутову систему на основі циклу обертання засобів виробництва.

6. Гамалій В.Ф. Визначення параметрів імітаційної моделі виробничо-збутової системи / В.Ф. Гамалій, І.В. Ніколаєв // Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету: Економічні науки : зб. наук. пр. – Кіровоград : КНТУ, 2005. – Вип. 7, Ч. I. – С. 10–15.

Особистий внесок автора: побудовано часткові моделі динаміки для функціональних підсистем тваринницького комплексу, визначено передаточні функції та коефіцієнти ланок його структурної моделі.

7. Гамалій В.Ф. Стійкість виробничого плану тваринницького комплексу / В.Ф. Гамалій, І.В. Ніколаєв // Моделі управління в ринковій економіці : зб. науч. тр. – Донецьк : ДонНУ, 2005. – Т. 1, Спец. вип. – С. 104–109.

Особистий внесок автора: обґрунтовано можливість використання апарату теорії автоматичного управління для опису процесів функціонування тваринницьких комплексів у часі та дослідження стійкості їх функціонування.

8. Ніколаєв І.В. Дослідження стійкості виробничого плану молочного комплексу / І.В. Ніколаєв // Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету: Економічні науки : зб. наук. пр. – Кіровоград : КНТУ, 2005. – Вип. 8. – С. 377–382.

9. Гамалій В.Ф. Підходи до розробки моделі стратегії планування в АПК та її дослідження / В.Ф. Гамалій, І.В. Ніколаєв // Моделі управління в ринковій економіці : зб. науч. тр. – Донецьк : ДонНУ, 2006. – Т. 1, Спец. вип. – С. 70–76.

Особистий внесок автора: запропонована загальна концептуальна схема моделювання стійкості функціонування виробничо-збутових систем, побудована імітаційна модель реалізації сценаріїв.

10. Гамалій В.Ф. Питання щодо дослідження стійкості функціонування промислово-економічних систем / В.Ф. Гамалій, І.В. Ніколаєв // Вісник економічної науки України. – 2008. – № 1 (13). – С. 14–17.

Особистий внесок автора: проведено порівняльний аналіз основних методів дослідження стійкості.

Тези доповідей на конференціях

11. Ніколаєв І.В. Побудова логістичної системи молочної ферми / Ніколаєв Ігор // Соціально-економічні, політичні та культурні оцінки і прогнози на рубежі двох тисячоліть : міжнар. наук.-теор. конф. студентів, аспірантів, та молодих вчених, 20 лютого 2003 р., Тернопіль : тези доп. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2003. – С. 334.

12. Ніколаєв І.В. Соціально-економічна трансформація АПК України / Ніколаєв Ігор // Розвиток підприємницької діяльності на Україні: історія та сьогодення : міжнар. наук. конф., 24 березня 2003 р., Тернопіль : тези доп. – Тернопіль : Стародубець, 2003. – С. 66–67.

13. Ніколаєв І.В. Адекватна імітаційна модель тваринницької ферми / І.В. Ніколаєв // Проблеми економічної кібернетики : VIII Всеукр. наук.-метод. конф. присвячена 35-річчю кафедри економічної кібернетики Донецького національного університету, 6-8 жовтня 2003 р., Алушта : тези доп. – Донецьк : ТОВ «Юго-Восток, Лтд», 2003. – С. 20–21.

14. Гамалій В.Ф. Дослідження стійкості виробничого плану тваринницького комплексу / В.Ф. Гамалій, І.В. Ніколаєв // Проблеми

економічної кібернетики : X наук.-метод. конф. з нагоди 40-ї річниці «Економічної кібернетики» в Україні, 15-17 вересня 2005 р., Київ : тези доп. – Донецьк : ТОВ «АПЕКС», 2005. – С. 177–179.

Особистий внесок автора: обґрунтовано вибір критеріїв стійкості.

15. Гамалій В.Ф. Методичні підходи до розробки стратегії планування в АПК / В.Ф. Гамалій, І.В. Ніколаєв // Проблеми економічної кібернетики : XI Всеукр. наук.-метод. конф., 2-4 жовтня 2006 р., Партеніт : тези доп. – Донецьк : ТОВ «Юго-Восток, Лтд», 2006. – С. 177–178.

Особистий внесок автора: розроблена стратегія формування прогностичного виробничого плану для функціональних підсистем ВЗС.

16. Ніколаєв І.В. Стійкість виробничого плану та її дослідження / І.В. Ніколаєв // Інформаційні технології та моделювання в економіці : зб. наук. пр. за матеріалами II Всеукр. наук.-практ. конф. молодих науковців, 15-17 травня 2007 р., Черкаси. – Черкаси : Брама, видавець Вовчок О.Ю., 2007. – С. 104–105.

17. Гамалій В.Ф. Система прийняття управлінських рішень для підвищення ефективності функціонування тваринницьких комплексів / В.Ф. Гамалій, І.В. Ніколаєв // Проблеми економічної кібернетики : XIII Всеукр. наук.-метод. конф., 2-4 жовтня 2008 р., Партеніт : тези доп. – Донецьк : ТОВ «Юго-Восток, Лтд», 2008. – С. 65–67.

Особистий внесок автора: поставлено задачі та запропонована концепція інформаційно-аналітичної системи прийняття управлінських рішень.

АНОТАЦІЯ

Ніколаєв І.В. Моделювання стійкості функціонування тваринницьких комплексів. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук за спеціальністю 08.00.11 – математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці. – Харківський національний економічний університет, Харків, 2009.

У дисертаційній роботі запропоновано комплекс економіко-математичних моделей оцінки й аналізу стійкості функціонування тваринницьких комплексів, який включає системно-динамічну модель аналізу та прогнозування ринкової кон'юнктури, структурну та імітаційну моделі тваринницького комплексу, побудовані за допомогою апарату теорії автоматичного управління системами. Розроблено моделі оптимізації функціонування тваринницьких комплексів на основі логістичного підходу та інформаційно-аналітичну систему прийняття управлінських рішень.

Запропоновані в дисертаційній роботі концептуальний підхід та моделі дозволяють досліджувати стійкість функціонування тваринницьких комплексів, передбачати стійкість підприємств залежно від зміни економічних показників та приймати управлінські рішення для підвищення їх ефективності.

Ключові слова: економіко-математична модель, стійкість функціонування, тваринницький комплекс, структурна модель, імітаційна модель, теорія автоматичного управління, логістичний підхід, інформаційно-аналітична система прийняття управлінських рішень.

АННОТАЦИЯ

Николаев И.В. Моделирование устойчивости функционирования животноводческих комплексов. – Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.11 – математические методы, модели и информационные технологии в экономике. – Харьковский национальный экономический университет, Харьков, 2009.

Диссертационная работа посвящена актуальному вопросу управления устойчивостью функционирования животноводческих комплексов в современных условиях социально-экономических и политических реалий Украины за счет построения комплекса экономико-математических моделей.

На базе проведенного анализа состояния животноводческих комплексов в условиях нестабильности и неопределенности экономической среды обоснованы необходимость оценки устойчивости их функционирования в динамике, изменение методологии исследования, новые формы организации производства. К последним относятся методы экономико-математического моделирования и логистический подход. Доказано, что наиболее эффективно логистический подход реализуется посредством формирования логистической производственно-сбытовой системы, – единой организационно-хозяйственной структуры, которая состоит из промышленного предприятия, поставщиков сырья, материалов, комплектующих, потребителей готовой продукции, а также транспортной системы и складского хозяйства. Поэтому под устойчивостью животноводческого комплекса предлагается понимать его организационно-экономическую устойчивость.

Проанализировав основные методы и модели исследования устойчивости систем, был предложен адекватный инструментарий экономико-математического моделирования, который наиболее полно подходит для исследования устойчивости функционирования производственно-сбытовых систем в динамике. Данный инструментарий, в отличие от существующих, основан на методах теории автоматического управления, предусматривает построение дифференциальных уравнений элементов системы и переход от них к алгебраическим уравнениям. Это позволяет воспользоваться большим количеством хорошо алгоритмизированных математических критериев устойчивости.

На основании предложенного концептуального подхода в диссертационной работе разработан комплекс экономико-математических моделей оценки и анализа устойчивости функционирования животноводческих комплексов, который включает системно-динамическую модель анализа и прогнозирования рыночной конъюнктуры, структурную и имитационную модели животноводческого комплекса, построенные с помощью аппарата теории автоматического управления системами.

Для построения адекватной имитационной модели исследуемой производственно-сбытовой системы разработаны модели оптимизации функционирования животноводческих комплексов основанные на логистическом подходе. Построена имитационная модель оценки устойчивости

функционирования животноводческих комплексов, которая позволяет исследовать влияние изменения экономических показателей на устойчивость системы благодаря анализу возможных сценариев функционирования. Благодаря этому можно составить представление об устойчивости функционирования предприятия не только в качественном, но и в количественном измерении.

С целью повышения эффективности функционирования животноводческих комплексов в работе была разработана информационно-аналитическая система принятия управленческих решений, которая работает в режиме реального времени, позволяя оперативно определять уровень устойчивости системы и формировать соответствующие сообщения для принятия менеджерами эффективных управленческих решений.

Предложенные в диссертационной работе модели и механизмы позволяют исследовать устойчивость функционирования животноводческих комплексов, предвидеть устойчивость предприятий в зависимости от изменения экономических показателей и принимать управленческие решения для повышения их эффективности.

Ключевые слова: экономико-математическая модель, устойчивость функционирования, животноводческий комплекс, структурная модель, имитационная модель, теория автоматического управления, логистический подход, информационно-аналитическая система принятия управленческих решений.

SUMMARY

Nikolaev I.V. Modeling of cattle-breeding complexes functioning stability. – Manuscript.

The thesis for a candidate of economic sciences on specialty 08.00.11 – Mathematical methods, models and informational technologies in economy. – Kharkiv National Economic University, Kharkiv, 2009.

The thesis suggests the complex of economic-mathematical models for estimation and analysis of cattle-breeding complexes functioning stability. It includes the system-dynamic model of the market analysis and prediction, the structural and simulation models of the cattle-breeding complex designed on the basis of automatic control systems theory apparatus. Both the models of cattle-breeding complexes of optimization functioning on the basis of the logistic approach and information-analytical system of accepting managing solutions are developed.

The conceptual approach and models suggested in the thesis allow to research the cattle-breeding complexes functioning stability, to foresee the enterprises' stability depending on economic indicators fluctuation and to take managing measures for raising their effectiveness.

Keywords: economic-mathematical model, a functioning stability, a cattle-breeding complex, structural model, a simulation model, the automatic control theory, the logistic approach, information-analytical system of accepting managing solutions.

Ніколаєв Ігор Володимирович

**МОДЕЛЮВАННЯ СТІЙКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ
ТВАРИННИЦЬКИХ КОМПЛЕКСІВ**

Спеціальність 08.00.11 – математичні методи, моделі
та інформаційні технології в економіці

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата економічних наук

Підписано до друку 29.05.2009 р. Формат 60×90/16.
Папір офсетний. Друк офсетний. Обсяг 0,9 ум.-друк. арк.
Зам. № 107. Наклад 100 прим.

Надруковано в міні-друкарні ТОВ «Рейтинг»
61002, Україна, м. Харків, вул. Сумська, 37
Тел. (057) 700-53-51, 714-34-26