

Н А У К О В Е В И Д А Н Н Я



Т. С. Клебанова, І. В. Ніколаєв, С. О. Хайпук

Моделі функціонування та розвитку підприємств агропромислового комплексу

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний економічний університет

Т.С. КЛЕБАНОВА

І.В. НІКОЛАЄВ

С.О. ХАЙЛУК

**МОДЕЛІ ФУНКЦІОНУВАННЯ
ТА РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ
АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ**

Монографія

ХАРКІВ
ВД «ІНЖЕК»
2010

Research Centre of Industrial Problems of Development
National Academy of Sciences of Ukraine

T.S. KLEBANOVA

I.V. NIKOLAYEV

S.O. KHAILUK

**MODELS OF FUNCTIONING
AND DEVELOPMENT OF ENTERPRISES
OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX**

Monograph

Kharkiv

«ENGEC» PH»

2010

УДК 65

ББК 65.05

К48

*Рекомендовано до друку засіданням Вченої Ради Науково-дослідного центру
індустріальних проблем розвитку НАН України (протокол № 1 від 18.01.2010 р.)*

Рецензенти: **Вітлінський В.В.** – д-р екон. наук, проф., зав. кафедри економіко-математичного моделювання ДВНЗ «Київський національний економічний університет ім. Вадима Гетьмана»;

Заруба В.Я. – д-р екон. наук, проф., зав. кафедри економічної кібернетики і маркетингового менеджменту національного технічного університету «ХП»;

Рамазанов С.К. – д-р техн. наук, проф., зав. кафедри економічної кібернетики Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля

Клебанова Т.С., Ніколаєв І.В., Хайлук С.О.

К48 Моделі функціонування та розвитку підприємств агропромислового комплексу: Монографія. – Х.: ФОП Лібуркіна Л.М.; ВД «ІНЖЕК», 2010.
– 232 с. Укр. мова

ISBN: 978-966-8177-62-0

У монографії наведено ряд моделей оцінки й аналізу стійкості функціонування тваринницьких підприємств, що використовують логістичний підхід та апарат теорії автоматичного управління системами. Розглянуто сценарні моделі розвитку молокопереробного холдингу, що можуть бути використані у системі стратегічного контролінгу.

Призначено для студентів економічних спеціальностей, аспірантів, викладачів вищих навчальних закладів, може бути корисним широкому колу фахівців у галузі економіко-математичного моделювання та підприємцям.

ББК 65.05

© Клебанова Т.С., Ніколаєв І.В.,
Хайлук С.О., 2010

© ФОП Лібуркіна Л.М., 2010

© ВД «ІНЖЕК», 2010

ISBN: 978-966-8177-62-0

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
Розділ 1. Теоретико-методологічні аспекти управління підприємствами АПК.....	8
1.1. Аналіз системи АПК на сучасному етапі розвитку економіки України.....	8
1.2. Логістичний підхід в управлінні підприємствами АПК.....	32
1.3. Агропромислова інтеграція – перспективний напрямок розвитку АПК.....	59
Розділ 2. Моделювання стійкості функціонування тваринницьких комплексів.....	78
2.1. Прогнозування ринкової кон'юнктури тваринницьких комплексів.....	78
2.2. Моделі оптимізації функціонування тваринницьких комплексів.....	103
2.3. Імітаційні моделі в системі прийняття рішень щодо підвищення стійкості функціонування тваринницьких комплексів.....	140
Розділ 3. Методи та моделі управління агропромисловими об'єднаннями молокопереробної галузі.....	187
3.1. Особливості використання контролінгу в управлінні молокопереробним холдингом.....	187
3.2. Моделі оцінки зовнішнього та внутрішнього середовища підприємства.....	202
3.3. Сценарні моделі розвитку молокопереробного холдингу в системі стратегічного контролінгу.....	234
ЛІТЕРАТУРА.....	260
ДОДАТОК А.....	268

CONTENTS

INTRODUCTION.....	6
Chapter 1. Theoretical and methodic aspects of management of enterprises of agro-industrial complex.....	8
1.1. Analysis of the system of agro-industrial complex at present stage of development of economy of Ukraine.....	8
1.2. Logistic approach in management of enterprises of agro-industrial complex.....	32
1.3. Agro-industrial integration - promising direction of development of agro-industrial complex.....	59
Chapter 2. Modelling of stability of functioning of stock-raising complexes.....	78
2.1. Forecasting of the market of stock-raising complexes.....	78
2.2. Models of optimization of functioning of stock-raising complexes.....	103
2.3. Imitation models in the system of decision making as to the increase of stability of functioning of stock-raising complexes.....	140
Chapter 3. Methods and models of management of agro-industrial associations of milk processing industry.....	187
3.1. Peculiarities of the use of controlling in management of milk processing holding.....	187
3.2. Models of assessment of external and internal environment of enterprise.....	202
3.3. Scenario models of development of milk processing holding in the system of strategic controlling.....	234
LITERATURE.....	260
SUPPLEMENT A.....	268

ВСТУП

Нестабільність та невизначеність економічного середовища, такі характерні для України в умовах трансформації економічних відносин, непродумані затяжні 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 підприємств притаманні невиконання, або збої у виконанні планів, значні збитки, втрата ефективності, тобто нестійкість. Це призводить до їх неплатоспроможності та банкрутства, а отже загрожує продовольчій безпеці країни.

Вочевидь, виникає потреба у своєчасному виявленні загрози стійкості функціонування підприємства та створення механізмів ефективного управління його стійким функціонуванням, що стає можливим при застосуванні економіко-математичного моделювання та логістичного підходу.

Не в останню чергу зазначені вище проблеми АПК виникають через низьку ефективність управлінських рішень, що приймаються у межах певної системи управління. Неякісні управлінські рішення призводять до значних втрат, внаслідок чого фінансова результативність суб'єктів господарювання знижується, про що свідчить висока питома вага збиткових підприємств – 30–40% їх загальної кількості. Зниження цих втрат можливе за рахунок застосування нових методів та інструментів підтримки прийняття рішень у сфері менеджменту, адекватних сучасним умовам функціонування підприємств.

Однією із технологій управління, яка може забезпечити підвищення результативності менеджменту на підприємствах молокопереробної галузі, є контролінг. Закордонними фахівцями система контролінгу використовується досить тривалий час, а практика діяльності підприємств багатьох розвинених країн підтверджує ефективність її застосування. В Україні процес впровадження методів контролінгу тільки розпочинається, але вже сьогодні вони набувають дедалі більшого значення та розповсюдження.

У монографії розглянуто моделі оцінки й аналізу стійкості функціонування тваринницьких підприємств, що використовують логістичний підхід та апарат теорії автоматичного управління системами, а також сценарні моделі розвитку молокопереробного холдингу, що можуть бути використані у системі стратегічного контролінгу.

Монографія складається з вступу, трьох розділів та списку рекомендованої літератури.

У першому розділі проведено детальний аналіз галузей агропромислового комплексу України, показана необхідність розробки механізмів ефективного управління стійким функціонуванням тваринницьких підприємств на основі економіко-математичного моделювання, логістичного підходу та агропромислової інтеграції.

Другий розділ присвячено концепції моделювання стійкості функціонування тваринницьких підприємств, визначене поняття організаційно-економічної стійкості, наведені моделі прогнозування ринкової кон'юнктури та оптимізації функціонування тваринницьких комплексів, імітаційні моделі в системі прийняття рішень.

У третьому розділі розглянуто особливості використання контролінгу в управлінні молокопереробним холдингом, моделі оцінки зовнішнього та внутрішнього середовища підприємства, сценарні моделі розвитку молокопереробного холдингу.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ АПК

1.1. Аналіз системи АПК на сучасному етапі розвитку економіки України

Агропромисловий комплекс (АПК) є найбільш багатогалузевим сектором економіки народного господарства. За сферою діяльності в ньому структурно сформувались такі три групи галузей:

Перша група – галузі, що виробляють сільськогосподарську продукцію (виращування зерна, овочів, тварин, птиці тощо).

Друга група – галузі, що переробляють, зберігають, реалізують продукцію сільського господарства.

Третя група – галузі, що виробляють і забезпечують сільське господарство засобами виробництва (машини, обладнання, матеріали тощо).

Кожна з цих галузей є виробником продукції і водночас постачальником і (або) споживачем продукції інших галузей АПК. У радянський період біля 100 галузей і підгалузей народного господарства мали виробничі зв'язки з сільським господарством. Понад 80% продукції сільського господарства використовувалося харчовою промисловістю. Надійність і дієвість цих зв'язків у той період забезпечувалися адміністративно-командною системою управління, за якою матеріальні ресурси розподілялися всім виробникам, навіть фінансово неспроможним, а споживачів примусово прикріплювали до виробників (постачальників). До того ж не було проблем із реалізацією продукції – попит перевищував пропозицію. Все це спрацьовувало, і, таким чином, досягався міжгалузевий баланс товарно-грошових показників виробничих зв'язків.

Процес переходу від адміністративно-планової до ринкової системи господарювання, безпосередньо пов'язаний з виробленням ефективної економічної стратегії, основною метою якої є структурна перебудова економіки, яка дозволить підвищити ефективність і конкурентоспроможність АПК [1].

Проте відхід від попередньої системи управління спричинив розрив встановлених десятиріччями виробничих зв'язків між галузями і в галузях, що призвело до економічної кризи сільського господарства. Досвід попередніх років показав, що значною мірою через недостатню увагу держави і регіональних органів управління до структурних змін в економіці та нормативно-правового забезпечення, становлення ринкових відносин у сільському господарстві нашої держави супроводжується виникненням системної кризи та ряду протиріч, які проявляються у загальній тенденції спаду виробництва.

Отже, нестабільність та невизначеність економічного середовища, такі характерні для України в умовах трансформації економічних відносин, посилення процесів глобалізації, жорстка конкуренція, а також застарілі технології призвели до того, що сільське господарство України опинилося у глибокій кризі.

Зокрема, суттєво скоротилися посівні площі під зернові і кормові культури. Так, виробництво зернових культур – провідної галузі сільського господарства України, у 2000 р. скоротилося порівняно з 1990 р. у 2,1, м'яса – в 2,6 і молока – в 1,9 рази (рис. 1.1) [2].

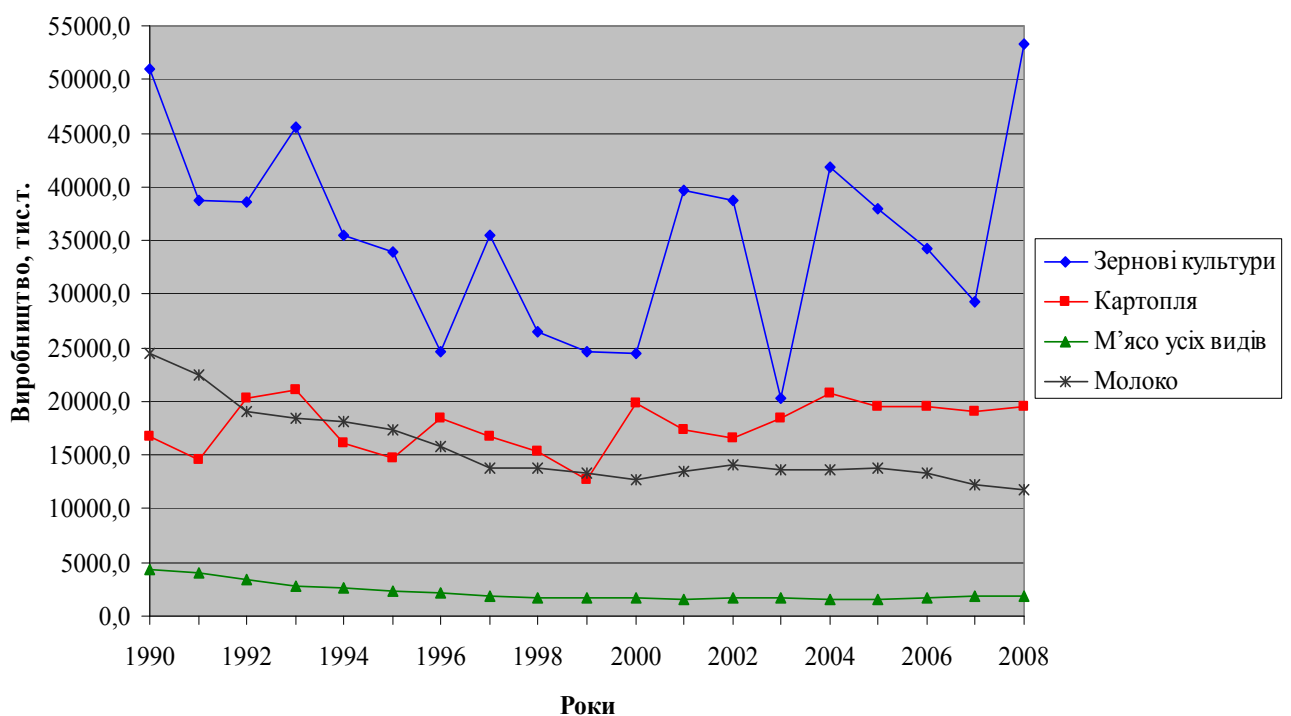


Рис. 1.1. Виробництво сільськогосподарських культур, м'яса та молока

Розглядаючи причини спаду виробництва, перш за все необхідно відмітити, що саме в цей період відбувався перехід до ринкових відносин. У той же час, за ринкових умов причину зниження віддачі від землі треба шукати в прибутковості галузей. Коли підприємець одержує прибуток, то він шукає шляхи розширення виробництва. В галузь з високою рентабельністю одночасно йде приплив капіталу – це закон ринкового відтворення.

Проте в силу об'єктивних причин більшість продукції, яка виробляється сільським господарством, є збитковою. Так, рентабельність у 2000 р. становила в цілому по сільськогосподарському виробництву держави лише мінус 1% (у попередні роки вона була ще меншою), в тому числі у рослинництві – 30,8%, тваринництві – мінус 33,8% (рис. 1.2) [2].

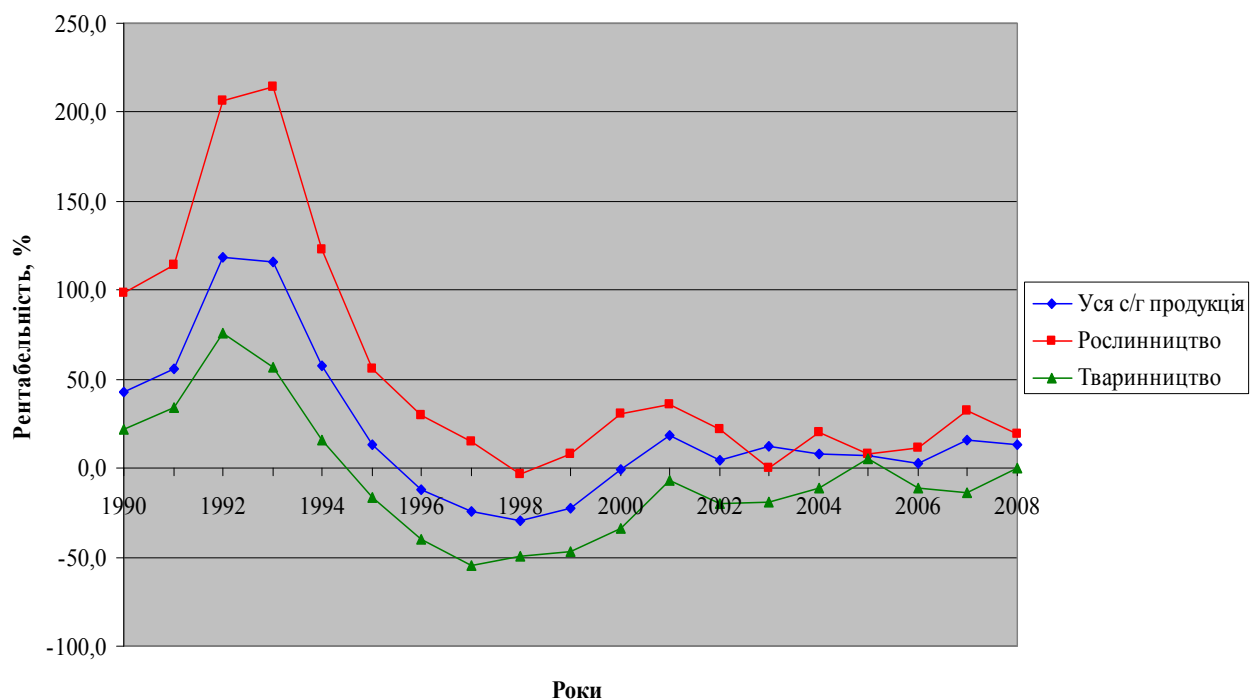


Рис. 1.2. Рентабельність сільськогосподарського виробництва

Як бачимо, збитковість тваринництва та прибутковість рослинництва обумовлює інвестиційну політику. В той же час у рослинництві за останні роки рентабельними залишаються лише два напрямки – виробництво зерна та соняшнику. Цим і пояснюється зростання площ посіву відповідних культур при одночасному скороченні інших напрямків сільськогосподарської діяльності.

Зменшення валової продукції рослинництва обумовлюється також падінням урожайності, за рахунок якої обсяг виробництва склав у 2000 р. від рівня 1990 р. по зерновим культурам лише 48%, соняшнику – 134,5% [2].

За умов зменшення виробництва зернових та кормових культур, а також значного скорочення попиту на продукцію, особливо глибокий занепад настав у галузі тваринництва, яка практично опинилася заручником двох інших вищевказаних галузей. Загальновідоме обвальне скорочення поголів'я тварин призвело до зменшення валової продукції тваринництва.

Як бачимо з рис. 1.3, поголів'я великої рогатої худоби (ВРХ) у 2000 р. склало лише 38,3% від рівня 1990 р., поголів'я свиней, відповідно – 39,4% і овець та кіз – 22,3% [2].

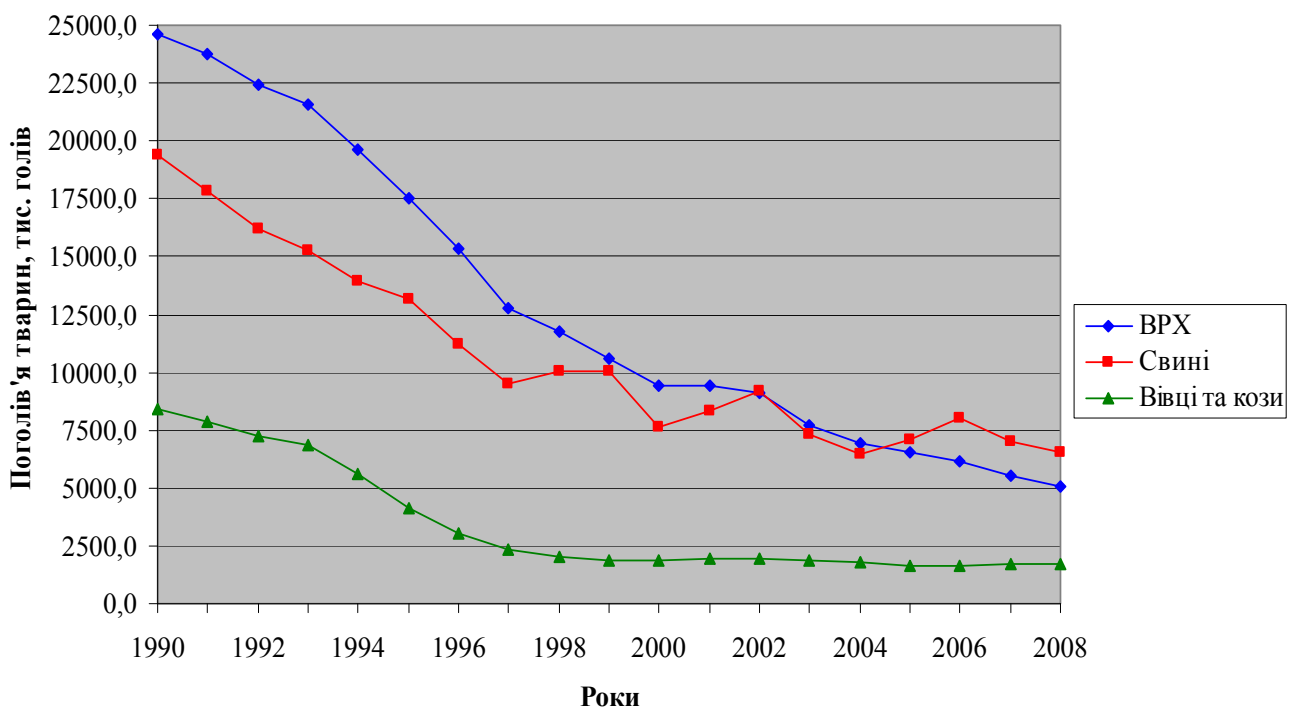


Рис. 1.3. Поголів'я худоби в господарствах України

У свою чергу, скорочення поголів'я худоби веде до зменшення органічних добрив (побічної продукції тваринництва), а через них – до падіння урожайності сільськогосподарських культур. Це коло балансу ефективності галузей сільського господарства.

Крім того, руйнування матеріально-технічної бази, занепад багатьох

тваринницьких ферм, призвело до деіндустріалізації галузі і, як наслідок, зниження її продуктивності, суттєвого зменшення обсягів виробництва продукції тваринництва. Так, середньорічний надій молока від однієї корови скоротився на 48,2%, а середньорічний приріст великої рогатої худоби та свиней – на 62%.

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. Для порівняння: у США середньодобовий раціон харчування на душу населення становить 3630 ккал, в тому числі 1307 ккал тваринного походження. За загальною калорійністю раціон пересічного американця перевищує аналогічний показник в Україні на 43%, а за споживанням продуктів тваринного походження – майже в 2,5 рази. При цьому середня українська сім'я витрачає на продукти харчування до 60% свого бюджету, американська – лише 11% [3].

З іншого боку не можна недооцінювати позитивні зміни, що відбулися за останні 5–7 років. Саме цей етап реформ характеризується, перш за все, глибоким науковим аналізом трансформацій, що відбуваються з метою прогнозування перспектив розвитку вітчизняного сільського господарства. Багато економічних явищ набули “вивченості і прогнозованості”, а накопичений досвід роботи в умовах системної економічної кризи став основою для вибору ефективного шляху економічного розвитку суб'єктів господарювання.

Відповідно до Стратегії економічного і соціального розвитку України (2004–2015 рр.) передбачено утвердження інноваційної моделі розвитку економіки, становлення в Україні принципово нової дієздатної національної системи, яка може функціонувати на ринкових засадах та принципах самовідтворення [4]. Одним із найбільш економічно активних секторів економіки, що динамічно розвивається, є агропромисловий комплекс України.

Аналіз виконання завдань Стратегії економічного і соціального розвитку України (2004–2015 рр.), порівняння пріоритетів аграрної галузі з іншими свідчить про певну позитивну відмінність аграрної сфери виробництва. Так, за даними продовольчого балансу, Україна повністю забезпечує власні продовольчі потреби і, відповідно до перспективних програм, покращує якість та асортимент продукції, освоює зовнішні ринки. А у новій економічній Парадигмі національної продовольчої безпеки України в XXI столітті зазначається, що хоча тенденція падіння виробництва і нестабільність його ще зберігаються (мається на увазі період до 2000 р.) початок виходу з кризи вже проявляється. Приватний власник господарює ефективніше [5].

Дійсно, рентабельність у 2008 р. становила в цілому по сільськогосподарському виробництву вже 13,3%, в тому числі у рослинництві – 19,5%, тваринництві – 0,4% (див. рис. 1.2). Як бачимо, рентабельність тваринництва підвищилася, хоча все ще залишається дуже низькою [2].

Виробництво зернових культур в Україні у 2008 р. збільшилося порівняно з 2000 р. у 2,2 рази (див. рис. 1.1), м'яса у – 1,15 рази, а молока – зменшилося в 1,1 рази. Проте поголів'я великої рогатої худоби у 2008 р. склало 53,9% від рівня 2000 р. (це лише 20,6% від рівня 1990 р.), поголів'я свиней, відповідно – 85,3% (33,6% від рівня 1990 р.) і овець та кіз – 92,1% (20,5% від рівня 1990 р.). Отже, тенденції падіння поголів'я зберігаються і стають надто небезпечними для подальшого розвитку тваринництва (див. рис. 1.3).

Щоб і надалі забезпечувати виробництво всіх видів сільськогосподарської продукції в обсягах, які повністю забезпечать внутрішні потреби країни в продовольчих товарах та виключать їх економічно і соціально необґрунтований імпорту, покращувати його якість та зменшувати ціну необхідні значні капіталовкладення в сільське господарство. За підрахунками Міністерства економіки України, для структурної перебудови народного господарства держави необхідно – 150–200 млрд. дол. США протягом 10–15 років. Цих коштів ні у держави, ні у фермерів немає. Допомога міжнародних фінансових організацій порівняно з цим є надто малою і спрямована переважно на покриття

дефіциту бюджету, а не на структурну перебудову економіки. Тому необхідний пошук напрямків збільшення рентабельності галузей АПК, перш за все, за рахунок існуючих можливостей підприємств. У зв'язку з цим невирішеними є питання підвищення ефективності сільського господарства та, перш за все, його галузі – тваринництва – за рахунок використання внутрішніх резервів аграрних підприємств в умовах ринкових відносин.

У роботі [6] доведено, що між продуктивністю та рентабельністю у молочному скотарстві існує пряма залежність. Тому нульовий рівень рентабельності та подальше нарощування ефективності можливе при збільшенні продуктивності корів. Підвищити продуктивність, в свою чергу, можна за рахунок ведення цілеспрямованої племінної роботи, забезпечення науково обгрунтованої годівлі та умов утримання тварин. Зважаючи на це, надої на фуражну корову можуть варіюватися у досить широких межах, від 2–9,5 тис. кг/рік в Україні до 12 тис. кг/рік у США.

Ведення цілеспрямованої племінної роботи означає підвищення генетичного потенціалу продуктивності тварин. Науково обгрунтована годівля передбачає збалансування поживних речовин кормів та їх кількості, додержання режимів годівлі. Так, відомо, що затримка при годівлі корів до 15 хвилин практично не призводить до помітних втрат продуктивності. Проте вже 20-хвилинна затримка – знижує її до 2,5%, 30-хвилинна, супроводжується недобором продукції до 5%, а при затримці у годівлі на 1,5–2 год. втрати продукції становлять 16–22%.

Забезпечення належних умов утримання тварин – це створення певного повітряного та звукового середовища. Повітряне середовище здійснює суттєвий вплив на протікання біохімічних процесів, викликаючи певну зміну обміну енергії й речовин. Чим більше організм витрачає енергії на адаптацію до навколишнього середовища, тим менше буде її використано на підвищення продуктивності. Енергія корму орієнтовно розподіляється таким чином: 44% – на адаптацію; 38% – на підвищення продуктивності; 18% – на забезпечення життєдіяльності організму. Знижуючи частку енергії, що йде на адаптацію,

можна збільшити кількість енергії, що витрачається на підвищення продуктивності. Так, якщо при оптимальній температурі утримання корів (8–10°C) їх продуктивність прийняти за 100%, то з її відхиленням у приміщенні в той чи інший бік на 5–10°C надої зменшуються на 5–15% і більше [7].

Крім того, накопичено велику кількість фактів, що вказують на дуже тісний зв'язок між станом здоров'я й продуктивністю тварин з одного боку, бактеріальним і газовим забрудненням повітряного середовища з іншого. Щорічний збиток, заподіюваний хворобами й падіжом, досягає 15% загальної вартості тваринницької продукції. Встановлено, що при утриманні свиней на відгодівлі у приміщеннях, що мають концентрацію аміаку й сірководню на рівні зоотехнічних норм, середньодобовий приріст маси на 19% нижче, ніж при відсутності цих газів, а засвоєння кормів нижче на 11% [8].

Також на фізіологічний стан тварин, а отже й їх продуктивність, суттєво впливає звукове оточення. Експеримент, що проводиться на фермі господарства “Промінь” (с. Кобзівка, Харківська обл.), де корови під час доїння кожного дня прослуховують класичні музичні твори, засвідчує суттєве підвищення надоїв. У день кожна корова дає на 3 літри молока більше, ніж зазвичай.

Багатьма вченими доведено, що зі збільшенням продуктивності тварин витрати кормів на одиницю виробленої продукції зменшуються [9]. Таке положення за інших рівних умов означає зниження собівартості, а через неї зростання рентабельності галузі. Це і є внутрішні резерви підвищення ефективності виробництва тваринницької галузі. В той же час тваринництво як галузь має приховані резерви збільшення загальної ефективності сільського господарства через застосування в рослинництві побічної продукції – гною.

Науковими дослідженнями колективних господарств Запорізької області встановлено, що скорочення поголів'я у перший рік, безумовно, веде до сплеску загальної ефективності підприємства за рахунок зменшення збитків від тваринництва. Сплеск прибутку буде тим більшим, чим більша питома вага тваринницької галузі. Відмічену закономірність можна побачити, спостерігаючи загальну рентабельність сільськогосподарського підприємства

до і після різкого скорочення тваринництва (рис. 1.4) [6].

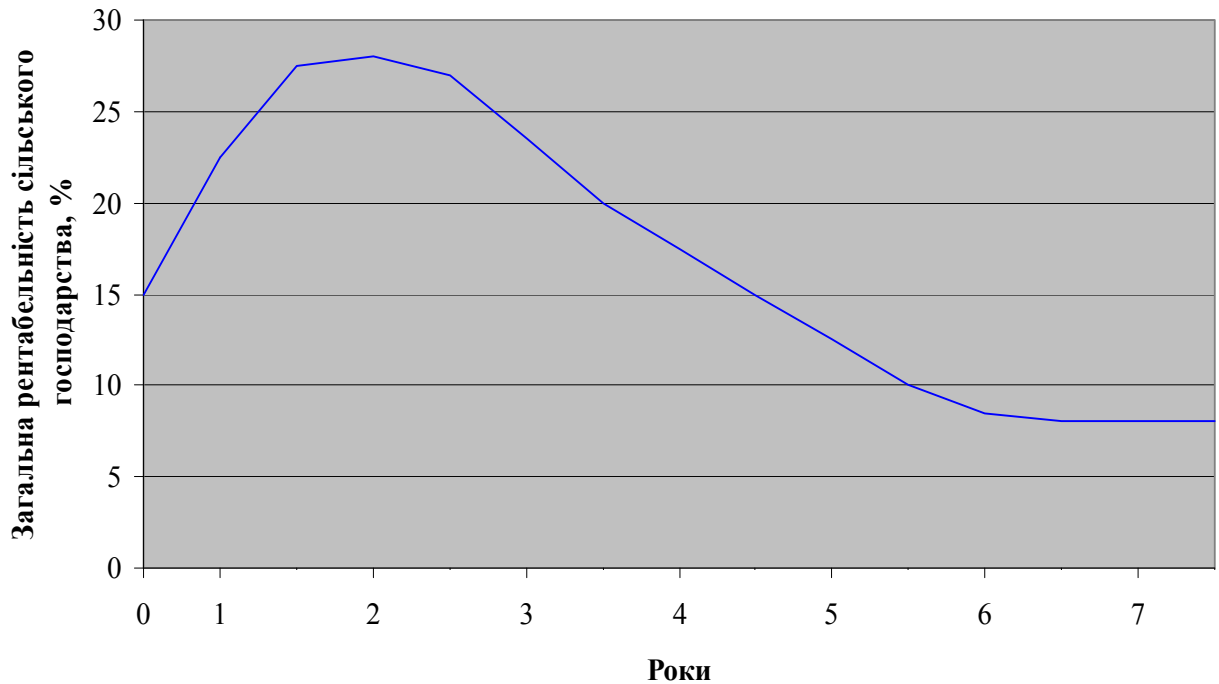


Рис. 1.4. Вплив скорочення галузі тваринництва на загальну рентабельність сільського господарства

Як видно з рисунку, вже починаючи з другого року, спостерігається падіння загальної рентабельності виробництва, і вже на 4–5 роки отриманий ефект від скорочення тваринництва дорівнює нулю. В подальші роки йде падіння загальної ефективності сільського господарства, яка була до зменшення поголів'я тварин. Причиною такого явища є зниження віддачі від рослинництва за рахунок, перш за все, зменшення впливу органічних добрив (побічної продукції тваринництва) на урожайність зернових культур та соняшнику. Так, зменшення органічних добрив у господарствах Запорізької області з 10 до 0,5 т/га призвело до падіння урожайності на 13,37 ц/га, або на 42%. При цьому отриманий прибуток у розрахунку на один гектар зернових знизився на 273 грн., або на 76%.

Очевидно, що підвищити ефективність збиткової галузі – тваринництва можливо за рахунок збільшення продуктивності тварин. Зростання продуктивності тварин супроводжується зниженням собівартості виробленої продукції, а через неї – підвищенням рентабельності галузі.

Проаналізувавши стан АПК України, можна зробити висновок, що сільське господарство України знаходиться у глибокій кризі, яка нерівномірно охопила його галузі. Рослинництво є прибутковим, що пов'язано з переважно двома напрямками діяльності та обумовлює надходження інвестицій до галузі. Тваринництво, в силу таких особливостей, як низька продуктивність та біологічний цикл тварин, сезонність, втрати кормів і т. ін., є збитковим, а більшість тваринницьких підприємств – нестійкими.

Тепер розглянемо стан справ у другій групі галузей АПК, а саме переробці та реалізації сільськогосподарської продукції. Оскільки молочна промисловість займає тут одне з провідних місць, то доцільним буде розглянути ринок молока і молочної продукції більш детально.

В умовах становлення ринкових відносин молочний напрям, як і тваринництво України в цілому, опинилися на межі виживання. Наслідками ситуації, що склалася, є скорочення молочного стада, зменшення виробництва молока, старіння матеріально-технічної бази, порушення інфраструктури і ринків збуту молока і т. д. Так за період з 1990 р. по 2008 р. поголів'я молочного стада скоротилося більш ніж в два рази і склало в 2008 р. всього 35% від поголів'я 1990 р. (рис. 1.5) [2].

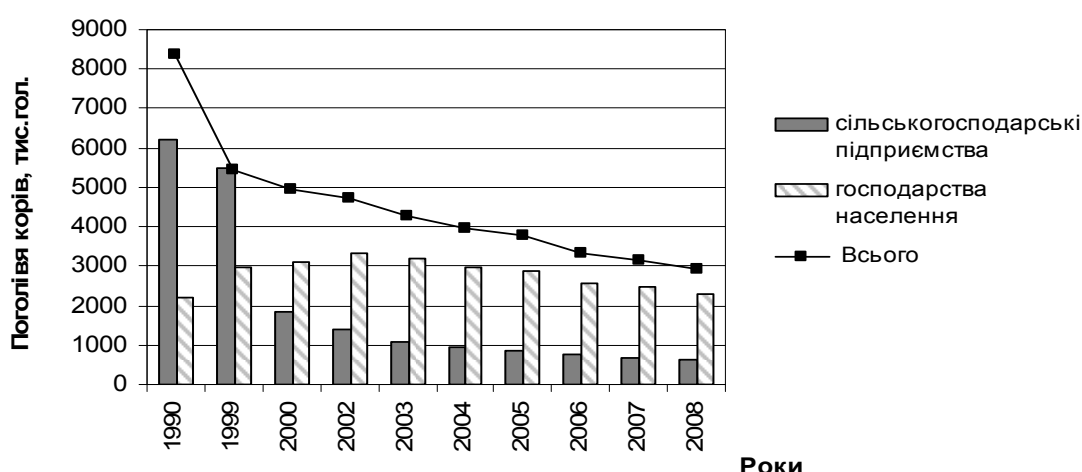


Рис. 1.5. Динаміка поголів'я корів в Україні в 1990-2008 рр.

Структурні зміни та зміни форм власності в сільському господарстві змінили і структуру розподілу поголів'я корів за категоріями товаровиробників.

Якщо в 1990 р. співвідношення між поголів'ям корів в суспільному і приватному секторах складало 74:26, то в 2000–2008 роках цей показник отримав прямо протилежну тенденцію і склав в 2008 році відповідно 21:79.

Як результат – збереження стійкої тенденції у структурі виробництва молочної сировини до переважання молока, виробленого домогосподарствами. За період з 1990 по 2005 рр., валовий надій молока в суспільному секторі скоротився майже в 5 разів з 18,6 млн. т до 3,7 млн. т, а до кінця 2008 р. – вже до 2,10 млн. т. В той же час, за цей же період в приватному секторі відбулося зростання виробництва молока: на кінець 2008 року воно досягло близько 9,67 млн. т, що в 2 рази перевищує показники 1990 р. (5,9 млн. т). У 2008 році в сумарному обсязі виробництва молока частка домогосподарств склала 82,22%, тоді як в 1990 р. цей показник складав 24% (табл. 1.1) [2]. Однак, як свідчить світовий досвід, молокопереробним підприємствам найбільш економічно вигідно співпрацювати з великими спеціалізованими господарствами, що в змозі забезпечити виробництво молока до 2–3 т на добу [10].

Таблиця 1.1

**Обсяг виробництва та реалізації молока переробним підприємствам
за категоріями товаровиробників в Україні в 1999–2008 рр., тис. т**

Показники	Роки							
	1999	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Сільськогосподарські підприємства								
обсяг виробництва	4719,1	3468,1	2680,1	2532,1	2582,0	2453,0	2179,0	2090,3
обсяг реалізації	1754,7	1887	1613,7	1650,0	1780,2	1831,0	1563,2	1429,2
у % до обсягів виробництва	37,18	54,41	60,21	65,16	68,95	74,64	71,74	68,37
Домогосподарства								
обсяг виробництва	8643,1	10674,3	10981,3	11208,8	11132,0	10817,0	10075,6	9671,5
обсяг реалізації	991,3	2025,5	2799,1	3528,4	3814,0	3776,0	4030,2	2706,8
у % до обсягів виробництва	11,47	18,98	25,49	31,48	34,26	34,91	40,66	27,88

У 21 країні, де виробляється 55% від загальносвітового обсягу виробництва молочної продукції, молокопереробні підприємства закупають понад 86% молока для подальшої переробки у кооперативів. До того ж, виробництво молока в приватних підприємствах характеризується низькою товарністю (див. табл. 1.1). Так, у 2008 році приватні господарства виробили у

4,62 рази молока більше порівняно із сільськогосподарськими підприємствами усіх форм власності. При цьому молокопереробні підприємства прийняли від них лише 27,88% від їх валового виробництва, тоді як у сільськогосподарських підприємств рівень товарності відповідно до цього каналу реалізації становив 68,37%. Зростання частки закупівлі переробними підприємствами молока, виробленого сільськогосподарськими підприємствами, пояснюється підвищенням якості молочної сировини (табл. 1.2) [2].

Таблиця 1.2

Якість молока, проданого сільськогосподарськими підприємствами переробним підприємствам по ДСТУ 3662–97 (у % до загального обсягу)

Гатунок	2002	2003	2004	2005	2006	I півр. 2007
Вищий гатунок	–	12,1	15,2	16,9	18,8	24,3
1 гатунок	93,0	76,1	73,9	73,4	68,6	67,7
2 гатунок	6,0	10,2	9,4	8,7	10,1	6,6
Негатункове	1,0	1,5	1,5	1,0	2,5	1,4

Отже, такий високий рівень концентрації виробництва в приватному секторі не дозволяє належним чином вирішувати одну з основних проблем молокопереробної промисловості – забезпечення якісним молоком. Це не дає реальної можливості по упровадженню нових технологій утримування, годування, ветеринарного обслуговування і т. п. Зважаючи на це, одним зі шляхів ефективного функціонування молочного скотарства експерти бачать збільшення продуктивності молочного стада, і в першу чергу, за рахунок розвитку великотоварних молочних підприємств з сучасними технологіями утримування і годування, які є практично в усіх регіонах України (наприклад, сільгосппідприємства Херсонської області). Питання концентрації виробництва і контролю якості молока актуальне також і у світлі вимог СОТ – при стаді менше 10 корів виробник не має права здавати молоко на переробку [11].

Однак, цьому можуть сприяти лише значні інвестиції, які поступово починають приходити в даний сектор тваринництва. Прикладом цьому слугують інвестиційні проекти, направлені на будівництво нових молочних

комплексів компаній “Укрпромінвест”, “Агротон”, “Індустріальна молочна компанія” та інших.

В Луганській області в 2007 році на реалізацію регіональної програми розвитку тваринництва із обласного бюджету було виділено 3,4 млн. грн. Дана програма діє в 6 агрогосподарствах і 6 районах області. По програмі в 2007 році введено в експлуатацію Деркульський молочний комплекс в Біловодському районі на 1100 корів. Закінчується будівництво подібних комплексів в агрофірмі “Привольє” Троїцького району та в селі Донцовка Новопсковського району. В 2008 році на реалізацію заходів програми до 2009 року виділялося 4,4 млн. грн.

За даними УкрАгроКонсалт, регіонально в Україні, виробництво молока та молочних продуктів сконцентроване на сході, півночі та у центрі (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

**Географічна структура виробництва молочної продукції
в Україні станом на 01.01.2008 р.**

Вид продукції	Області	Сукупна частка виробництва, %
Молоко оброблене рідке	Вінницька, Київська (включаючи м. Київ), Хмельницька, Сумська, Дніпропетровська	63
Кисломолочні продукти	Київська (включаючи м. Київ), Дніпропетровська, Донецька, Львівська, Харківська	58
Вершкове масло	Вінницька, Хмельницька, Житомирська, Чернігівська, Сумська	45
Сир	Полтавська, Черкаська, Сумська, Запорізька, Житомирська	51
Сухі молочні продукти	Чернігівська, Черкаська, Вінницька, Хмельницька, Сумська	48
Молочні консерви	Полтавська, Харківська, Житомирська, Миколаївська, Чернігівська	78
Морозиво	Дніпропетровська, Житомирська, Донецька, Кіровоградська, Львівська	65

Причому найвища концентрація виробництва та переробки молока спостерігається у Полтавській, Дніпропетровській, Київській та Сумській областях. Сировинна база молокопереробної промисловості наближена і

розвивається переважно в районах основної переробки молока. А саме, третина загального обсягу виробництва молока сільськогосподарськими підприємствами у регіональному розрізі припадає на Полтавську, Київську, Черкаську та Харківську області. В приватному секторі лідируючі позиції займають Львівська, Вінницька, Хмельницька і Житомирська області, що складають близько 20% загального обсягу виробництва. Проте вагома частина молока для переробки транспортується на значні відстані, що погіршує його якісні показники. Таким чином однією з найважливіших задач найближчого часу для тваринництва залишається відновлення сировинних зон по всій території країни.

Криза в тваринницькому комплексі України відбилася також і на діяльності підприємств молокопереробної галузі. В середині 90-х років в Україні налічувалось понад 500 молокопереробних підприємств. Сьогодні ж, за оцінками експертів, близько 30% з них взагалі припинили свою діяльність [12], а наявні потужності молокопереробної промисловості використовуються в середньому лише на 20–45%. При чому за роки становлення вітчизняної ринкової економіки основні виробничі потужності молокопереробної галузі скоротилися більш ніж в два рази: якщо в 1990 р. вітчизняні молокозаводи переробляли близько 20 млн. тонн молока, то зараз, за експертними оцінками, – не більш 8,0–8,3 млн. тонн. В результаті споживання молока і молочних продуктів в Україні знизилось з 373 кг/рік на душу населення в 1990 р. до 238,2 кг в 2008 р., що складає тільки 64% від науково обґрунтованої норми споживання (380 кг/рік) (рис. 1.6) [2].

Разом з тим, за останні 5 років молокопереробна галузь України подолала наслідки становлення ринкових відносин, які характеризувалися різким спадом виробництва молочних продуктів в період 1991–2000 рр., порушенням ринків збуту і сировинних баз, скороченням споживання молочних продуктів та ін.

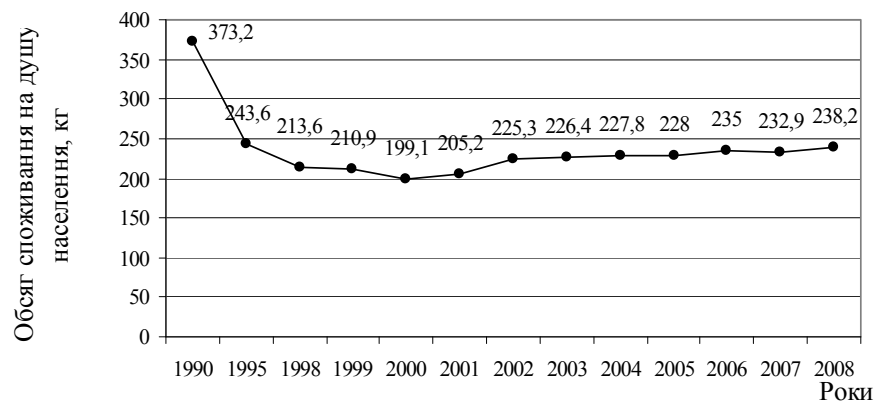


Рис. 1.6. Динаміка річного споживання молока та молочних продуктів у перерахунку на молоко в Україні

В останній час вітчизняна молочна продукція практично повністю витіснила імпорту із споживчого кошика середньостатистичного українця. Ринок молочних продуктів до 2008 р. фактично наблизився до стадії насичення, хоча рівень споживання молочних продуктів ще далекий від рекомендованих норм по причині низької купівельної спроможності і зростання роздрібних цін на більшість споживчих товарів, і молочні, зокрема.

Дана конкуренція за сировину між переробними підприємствами мала б зумовлювати підвищення реалізаційної ціни для сільськогосподарських товаровиробників. Однак, хоча оператори ринку не прогнозували значних коливань цін, на початку 2006 року закупівельна ціна впала до 0,6–0,7 грн/л, тобто до 65%. Це було пов'язано з тимчасовою заборонаю Росією на ввезення української продукції тваринництва.

Українські виробники передбачали значні втрати (50–60 млн. ум. од. щомісячно) і прогнозували при збереженні заборони зменшення ціни на молоко на внутрішньому ринку в 2 рази та, як результат, понизили лише закупівельні ціни. Однак, ціни на всю гамму молочної продукції в роздрібній торгівлі не зменшилися. З одного боку, даний крок допоміг молокопереробним підприємствам не понести значних збитків. З іншого боку, за такої ціни селянам не вигідно тримати корів і вони можуть почати їх здавати на м'ясокомбінати, що може призвести до погіршення ситуації з сировинною базою. У контексті вирішення цієї проблеми є доцільним вивчення досвіду поляків, де було

вирішено проблеми розвитку виробництва молока і його переробки разом, оскільки 90% акціонерів молокопереробних підприємств – виробники молочної сировини [13].

До того ж, амплітуда коливання середньої реалізаційної ціни в 2005 р. досягала 35%, а у 2006 р. вона зросла до 45%, що негативно позначається на доходах сільськогосподарських товаровиробників. З досвіду розвинутих країн відомо, що допустима амплітуда коливання не повинна перевищувати 10–15%. У випадку перевищення цієї межі необхідне державне втручання в кон'юнктуру ринку – здійснення інтервенційних закупівель.

У 2009 році на фоні зниження загального рівня закупівельних цін переробними підприємствами (з 1952 грн/т у 2008 р. до 1676 грн/т молока у 2009 р.), що викликано обмеженням рівня державної підтримки, різними темпами знижувались ціни закупівлі для різних категорій господарств: для сільгосппідприємств ціна впала на 17%, для господарств населення – на 19%. Так, якщо ціна молочної сировини, у перерахунку на базисні кондиції, яку переробники закуповували у сільськогосподарських підприємств, у 1 кварталі 2009 року становила 1922 грн/т, то ціна для господарств населення становила 1421 грн/т (табл. 1.4) [2].

Хоча згідно розробленому Мінагрополітикою проекту постанови Кабміну мінімальна закупівельна ціна на молоко вищого ґатунку повинна становити в 2009 році 2600 грн/т, першого ґатунку – 2500 грн/т, другого ґатунку – 2100 грн/т.

Таблиця 1.4

**Середні закупівельні ціни переробних підприємств на незбиране
молоко в I кварталах 2008–2009 рр., грн/т**

Категорія господарства	I квартал 2008 р.	I квартал 2009 р.
Сільськогосподарські підприємства	2313	1922
Господарства населення	1750	1421

В цілому, світовий ринок переробки молока характеризується високим рівнем конкуренції, а також тенденцією до концентрації. За останні п'ять років частина підприємств в світі, що виробляють молочну продукцію, скоротилася майже на 30% [14], перш за все, за рахунок укрупнення та кооперації. У розвинутих країнах значною частиною ринку молокопродуктів володіють великі підприємства.

Подібні тенденції характерні і для українського ринку молокопереробки. Українські виробники об'єднуються в процесі своєї діяльності, в результаті з'являються інтегровані формування, які контролюють одразу декілька підприємств. За прогнозами аналітиків, вже через декілька років на ринку молокопродуктів залишиться невелика кількість підприємств, які будуть розподілені між 4–5 учасниками ринку. А оскільки, вже п'ятий рік російські компанії скуповують вітчизняні молочні заводи, то, скоріш за все, головні ролі на цьому ринку будуть відігравати не українські, а російські компанії. Наприклад, на даний час дві російські компанії – “Вімм-Білл-Данн” та “Юнімілк-Україна” – планують через декілька років зосередити контроль над ринком молочної продукції в Україні в своїх руках [15]. Адже вже на 2006 р. ці компанії займали на українському ринку провідні позиції (рис. 1.7).

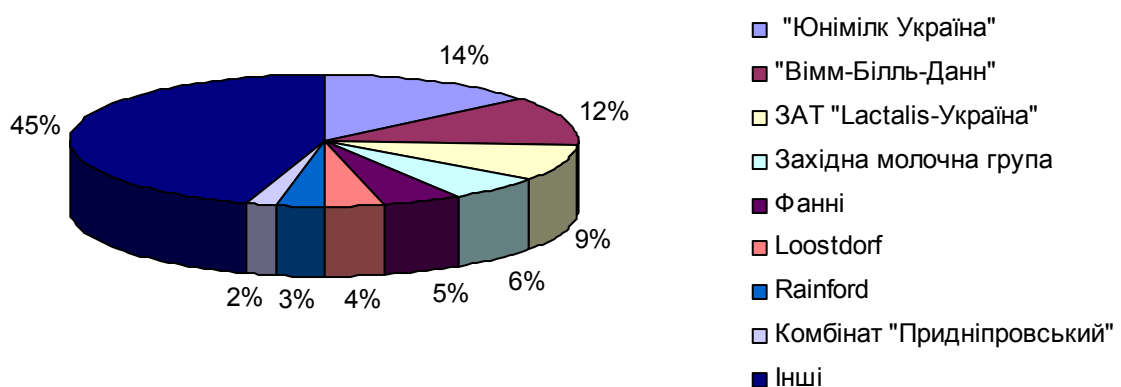


Рис. 1.7. Розподіл корпоративного контролю ринку молочної продукції України

В цілому виробництво всіх основних видів молокопродуктів в 2007 році у порівнянні з попередніми роками виросло, не зважаючи на скорочення пропозиції сирого молока. Цьому в більшій мірі слугувала позитивна

кон'юнктура на окремі види молокопродуктів як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, а також відкриття російського кордону для деяких вітчизняних молокопереробних підприємств. Разом з тим значне зростання цін на продукцію, зокрема сири, знижує попит на них і збільшує запаси.

Провівши аналіз, можна зробити висновок про неготовність виходу вітчизняних підприємств на європейський ринок, що вимагає продукції, яка відповідає визначеним стандартам. Щоб в майбутньому уникнути подібних ситуацій, молокопереробним підприємствам необхідно в першу чергу вийти на ринки країн СНД, а надалі орієнтуватися на виробництво продукції, що відповідає європейським стандартам.

Таким чином, можна чітко сформулювати основні проблеми, що залишаються на ринку молока та молочної продукції [16], та заходи, що повинні бути застосовані по їх вирішенню (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

**Основні проблеми на ринку молока та молочної
продукції і заходи по їх вирішенню**

Проблеми на ринку молока та молочної продукції	Заходи щодо вдосконалення організації та функціонування ринку молока і молочних продуктів
низька якість молочної сировини, що, в свою чергу, негативним чином впливає на виробництво молочної продукції та загострює проблему збуту продукції, особливо на зовнішньому ринку	- розробка стратегії розвитку ринку молока та молочних продуктів на довгостроковий період, основною метою якої має бути стимулювання якості й асортименту молочної сировини і молочної продукції та гарантування безпеки харчування для населення; - сприяння на законодавчому рівні розвитку сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів, створення та підтримка мережі інформаційного забезпечення виробників молока і молочної продукції; - сприяння розвитку приватного бізнесу з надання ветеринарних послуг; зменшення впливу сезонності виробництва молока (графік отелень, поліпшення якості ветеринарних послуг, раціону годівлі тощо); - розробка заходів щодо стимулювання експорту молочної продукції за рахунок підвищення її якості та диверсифікації ринків збуту з метою уникнення загрози демпінгових розслідувань тощо.
низька якість технологічного оснащення молокозаводів	- надання пільгових кредитів молокопереробним підприємствам для закупівлі обладнання з метою модернізації виробництва

Проблеми на ринку молока та молочної продукції	Заходи щодо вдосконалення організації та функціонування ринку молока і молочних продуктів
відсутність стандартів на молочну продукцію, які б відповідали вимогам європейського рівня	- розробка стандартів на молочну продукцію, які відповідатимуть європейським вимогам
недостатній захист споживачів молочної продукції від неякісної продукції	- посилення вимог до якості сировини (до заготівлі та реалізації молока, більш ретельного аналізу вмісту шкідливих для організму людини речовин у молоці та молочних продуктах), а також готової молочної продукції
недостатнє бюджетне фінансування формування мережі незалежних лабораторій, проведення селекційних та генетичних досліджень, наукових розробок тощо	- передбачення у державному бюджеті та місцевих бюджетах коштів на обладнання незалежних лабораторій з визначення показників якості молока (з урахуванням зонального розміщення)

Аналіз господарської діяльності підприємств молокопереробної промисловості засвідчив, що дана галузь є однією з галузей, яка найбільш динамічно та відносно стабільно розвивається останнім часом в Україні. Причому, особливо активно зростають обсяги сегментів більш дорогої продукції.

Однак, в той же час, варто зазначити, що в сучасних умовах ефективність господарювання молокопереробних підприємств значною мірою залежить від зовнішніх впливів, урахування яких потребує використання методів аналізу і оцінки зовнішнього середовища їх функціонування.

На сьогоднішній день державою робляться певні кроки по становленню вітчизняного тваринницького комплексу, зокрема, шляхом ухвалення різних програм, а також у вигляді часткового датування сільгоспвиробників, однак, як показав проведений аналіз, цей ринок все ще знаходиться в кризовому стані, що впливає і на нестабільність сировинної бази для молокопереробної галузі. Ціни на молоко не забезпечують навіть простого відтворення поголів'я в окремих секторах тваринництва. Відсутнє прогнозування цінової ситуації і попиту на молоко.

Враховуючи непередбачуваність поведінки ринку тваринницької продукції (нестабільність цін на енергоносії і корми, цінова політика відносно молока, проблеми із збутом вітчизняної молочної продукції на зовнішньому ринку, нестабільність в зовнішній торгівлі з Росією та ін.), а також нерозвинене товарне виробництво молока на великотоварних фермах, говорити про значні досягнення в секторі молочного скотарства рано, навіть не дивлячись на певні успіхи в секторі переробки молока. Крім того, питання якості молочної сировини стало особливо актуальним для переробників не тільки у світлі вступу України у СОТ і інтеграції в ЄС, а також через проблеми, що виникли з поставками українських молочних продуктів до Росії.

Для забезпечення продовольчої незалежності і безпеки України необхідні заходи щодо корінного поліпшення ситуації у всіх сегментах тваринництва і переробки молочної сировини. Галузь вимагає істотної державної і фінансової підтримки, зокрема низьких кредитних ставок, своєчасних виплат дотацій, врегулювання зовнішньої торгівлі продуктами тваринництва, гармонізації вітчизняних стандартів в рамках міжнародних вимог, і зрештою, підвищення конкурентоспроможності вітчизняних молочних продуктів, як на внутрішньому, так і зовнішньому ринку. Окрім розробки ефективного економічного механізму підтримки галузі, галузь потребує створення політичних умов, стимулюючих розвиток підприємництва і ринкових відносин.

В цілому, виробництво молокопродуктів в Україні характеризується стабільним попитом на основну продукцію. Водночас підвищення купівельної спроможності населення та запровадження молокопереробними підприємствами нових технологій дозволяє розширювати виробництво та збут більш дорогої продукції. Зокрема, прогнозується подальше підвищення попиту на продукцію зі спіненого молока, різноманітні десерти, йогурти та молочно-фруктові напої, а також продукцію тривалого зберігання.

Проведений аналіз стану та перспектив розвитку підприємств, що працюють у сфері переробки молока, може бути узагальнений на основі використання методу SWOT-аналізу в загальному вигляді (табл. 1.6).

Таблиця 1.6

Сильні та слабкі сторони молокопереробної промисловості України

Сильні сторони	Слабкі сторони
- стабільний та динамічний розвиток; - надзвичайна цінність молочної продукції як продукту харчування; - приналежність окремих видів молочної продукції до товарів першої необхідності; - постійне оновлення основних фондів та технології; - високі темпи обороту грошових коштів; - диверсифікація діяльності підприємств галузі на основі виробництва широкого спектру молочної продукції	- залежність від обсягів виробництва галузі тваринництва; - зниження якості молока по причині відсутності у молочному тваринництві племінної роботи, належної кормової бази, технології утримання тварин; - розпорошене коло постачальників сировини; - необхідність створення спеціальної інфраструктури через нетривалі терміни зберігання продукту; - невідповідність державних стандартів якості, а також нормативно-законодавчої бази

За оціночною шкалою наведений вище аналіз можна представити у вигляді ранжування сприятливих можливостей та загроз молокопереробної промисловості України (табл. 1.7).

Таблиця 1.7

**Ранжування сприятливих можливостей та загроз
молокопереробної промисловості України**

Фактор	Ймовірність здійснення			Важливість впливу		
	Вис. 7–10	Серед. 4–6	Низ. 1–3	Вис. 7–10	Серед. 4–6	Низ. 1–3
Сприятливі можливості						
створення кооперації на рівні “виробник сировини – переробник”	+				+	
відновлення процедури квот гарантованого викупу та оплати державою			+			+
впровадження стандартів ISO	+			+		
розширення зовнішніх ринків збуту		+		+		
розширення виробництва та збуту за рахунок продукції тривалого зберігання		+			+	
збільшення обсягів виробництва продукції більш дорогого сегменту, зокрема сирів і кисломолочних продуктів		+		+		
мобільна структура виробничого портфеля		+			+	

Фактор	Ймовірність здійснення			Важливість впливу		
	Вис. 7–10	Серед. 4–6	Низ. 1–3	Вис. 7–10	Серед. 4–6	Низ. 1–3
Загрози						
подальше зростання закупівельних цін на молоко		+			+	
постійне скорочення поголів'я молочного стада		+		+		
різке та не передбачуване зростання вартості енергоносіїв	+				+	
несприятливі екологічні умови, що впливають на якість сировини		+		+		
зниження купівельної спроможності населення			+	+		
наслідки вступу України до СОТ		+		+		
загроза поглинання підприємств галузі	+				+	

Таким чином аналіз ситуації, що склалася на ринку молока і молочних продуктів, вимагає вирішення комплексу проблем з питань стабілізації діяльності як сільського господарства, так і переробних підприємств. Створення механізмів ефективного управління стійким функціонуванням тваринницьких підприємств неможливе без застосування економіко-математичного моделювання, логістичного підходу та реформування організаційних форм управління, тобто без агропромислової інтеграції і кооперації.

Реформування тваринництва, зумовлює поступовий перехід до середніх та великих фермерських господарств, тваринницьких комплексів. Адже виробництво на них зростає швидше, порівняно з дрібними фермерськими господарствами та господарствами населення. Це шлях, яким вже давно йдуть США. Для наочності достатньо однієї цифри – нині у США 10% найбільших ферм виробляють 62% загальнодержавного молока. Вони вирізняються високим рівнем спеціалізації і нерідко тим, що значну частину фуражу та кормів купують. Досвід США переконує у найбільшій ефективності ферм, де утримують щонайменше 5 тис. голів. І такий процес укрупнення триватиме й надалі.

В Україні на цьому тлі поки що доводиться говорити хіба що про окремі оази. Це агрофірма “Агросоюз” (с. Майське, Синельниківський район, Дніпропетровська обл., 5 тис. корів), експериментальний молочний комплекс Державного підприємства “Дослідне господарство “Кутузівка” Інституту тваринництва УААН (Харківський район, Харківська обл., 975 корів), агрофірма “Зоря” (Красноградський район, Харківська обл., 480 корів) та ін. Так, в модельному господарстві корпорації “Агро-Союз” виводиться на проектну потужність молочний комплекс, розрахований на 5 тис. дійних корів. Уже зараз тут досягли показника 9,5 тис. кг молока на одну корову за рік. Чим більша ферма, тим вона успішніша – у корпорації на власному прикладі доводять переваги принципу, який довів своє право на життя в США, Європі та Росії [17].

Отже, і у нас поступово відбувається укрупнення теперішніх великих підприємств, які, до того ж, поглинають дрібні господарства. Тому в галузі склалися такі передумови для передбачуваних змін:

- завдяки концентрації капіталу в суміжних із тваринництвом секторах промисловості полегшується процес створення вертикально інтегрованих виробничих холдингів;

- великі тваринницькі комплекси мають більше можливостей диверсифікувати й зменшити ризики, притаманні сільському господарству, насамперед через розширення асортименту продукції та збільшення інвестицій у нові технології;

- великі підприємства мають більше можливостей щодо надання застави й виконання необхідної адміністративної роботи для отримання кредитів та використання державної допомоги у вигляді компенсації кредитних ставок. Завдяки великим сумах кредитів такі суб'єкти підприємницької діяльності є привабливішими для комерційних банків;

- у переважній частині регіонів повністю або частково збережено інфраструктуру колишньої колгоспно-радгоспної системи. До цієї інфраструктури належать різноманітні технологічні та адміністративні споруди, які може купити (утримувати) лише велике підприємство;

- на великих тваринницьких підприємствах легше впроваджувати системи комплексної автоматизації з науково обґрунтованим відбором тварин за даними про їх походження та господарсько-корисні показники, забезпечити індивідуальне “спілкування” з кожною твариною в усіх технологічних процесах виробництва, а отже найбільш повно реалізувати генетичну продуктивність тварини та підвищити якість кінцевої продукції;

- тільки на великих тваринницьких комплексах можливо організувати перевірку молока за всіма нормативними показниками якості.

Зростання масштабу виробництва, а отже і краща наукова забезпеченість великих підприємств сприятимуть підвищенню продуктивності праці та капіталу в галузі. За умов поступового перенасичення внутрішнього попиту, саме великі підприємства можуть стати тими суб'єктами ринку, які інвестуватимуть в експортну інфраструктуру задля отримання прибутку. Проте існують і негативні наслідки укрупнення тваринницьких підприємств:

- концентрація виробництва зумовить виникнення соціальних проблем, насамперед зростання безробіття на селі, оскільки завдяки вищій продуктивності праці великі тваринницькі комплекси потребуватимуть менше робочої сили;

- посиляться загроза монополізації чи картелізації ринку тваринницької продукції, а ця обставина може призвести до підвищення цін;

- у випадку відмови від впровадження або часткового впровадження систем комплексної автоматизації, можливе зниження продуктивності і очікуваних приростів ваги тварин.

Таким чином, загалом, при організації великих тваринницьких комплексів, холдингів створюються найбільш сприятливі умови для механізації та автоматизації, широкого впровадження наукових досягнень, планомірного збільшення продуктивності тварин та інтенсифікації виробництва молока і м'яса. Комплекси дозволяють реалізувати цілеспрямоване управління технічними, біологічними, адміністративними, соціальними системами у тваринництві і, як наслідок, отримати значний економічний ефект.

1.2. Логістичний підхід в управлінні підприємствами АПК

Сучасні проблеми розвитку тваринництва, які були наведені вище, невизначеність та нестійкість зовнішнього середовища висувають вимогу зміни методології дослідження, потребують нових форм організації виробництва промислових підприємств, якими є тваринницькі комплекси. Якщо раніше головним було припущення про максимальне завантаження всіх виробничих ресурсів, то сьогодні раціональніше розглядати:

- високий рівень дотримання термінів постачання;
- невеликі запаси;
- гнучкість виробництва.

Внаслідок комплексності висунутої проблеми, стає очевидним, що необхідний перехід до потокових методів дослідження, тобто до виробничої логістики.

Із визначення логістики як науки про планування, управління і контроль за рухом матеріальних ресурсів, кадрів, енергоресурсів, інформації та інших потоків у різних системах впливає, що логістичні системи (ЛС) можуть створюватися і функціонувати у всіх сферах діяльності [18]. Оскільки предметом аналізу є тваринницькі комплекси, то тут є своя специфіка матеріальних і інформаційних потоків в ЛС. Розглянемо їх більш детально.

Господарство з промислового виробництва тваринницької продукції представляє собою складну систему “людина – машина – тварина”, а отримувана продукція в основному є результатом біологічних процесів. Тому основними матеріальними потоками такої системи є корма та молоко, тобто те, що вимагає дбайливого, короткочасного збереження та швидко псується.

Як уже зазначалося вище, для підвищення продуктивності тварин, необхідне забезпечення науково обґрунтованої годівлі та умов утримання. Цього можна досягти тільки завдяки впровадженню автоматизованої системи управління (АСУ), яка б включала до свого складу ідентифікацію тварин. Спеціалісти провідних науково-дослідних інститутів, що досліджують

технологію безприв'язного утримання тварин вказують, що для успішного функціонування АСУ, оператор ідентифікації повинен визначати [19]:

- 1) апаратне “ім'я” тварини;
- 2) місцезнаходження тварини, яка ідентифікується;
- 3) суттєві технологічні ознаки (вага, удій, стан здоров'я тварин);
- 4) час.

Якщо до цього ще додати інформацію про характер і величини керуючих дій, то стає зрозумілим, що інформаційні потоки такої системи є досить різноманітними та насиченими.

Зазначимо основні засади логістичної діяльності:

- техніка — сукупність всіх технічних засобів і обладнання, що супроводжують матеріальні потоки;
- інформація — сукупність всієї статистичної і динамічної інформації про рух матеріальних і нематеріальних потоків у системах;
- економіка підприємства та його інфраструктури.

Новизна концепції логістичного підходу до управління тваринницькими комплексами полягає у всебічному і комплексному вирішенні питань руху матеріальних і нематеріальних ресурсів у процесі виробництва та споживання. ЛС охоплює і узгоджує процеси виробництва, закупок і розподілу продукції, а також є основою при плануванні та прогнозуванні. Прийняття концепції логістики вимагає комплексного підходу до управління системою каналів, через які надходять, вибувають, а також переміщуються в середині комплексу всі матеріальні ресурси при виробництві та розподілі.

Логістичний процес не можна ототожнювати з чисто фізичним подоланням простору. Вирішальне значення в логістиці приділяється упорядкованості в часі всього виробничо-розподільного циклу для забезпечення продукцією потрібного асортименту у відповідній кількості та відповідної якості в ту мить, коли в ній виникає потреба. Зважаючи на те, що продукція тваринницьких комплексів швидко псується, це питання стає надзвичайно актуальним.

Аналізуючи традиційний спосіб управління рухом ресурсів виробництва і

споживчих благ в сфері “виробництво-споживання”, можна легко помітити недолік координації дій на різних його етапах. Фактично дуже важко говорити навіть про послідовність цього процесу, оскільки він розпадається на ряд не пов’язаних між собою підпроцесів. Так, підхід до організації закупок, виробництва і розподілення, що склався на практиці, є причиною неузгодженості в діях, спонукає до великих затрат і веде до розбалансованості в системі, що впливає з прагнення до досягнення оптимальних цілей окремих підсистем. Наприклад, в підсистемі виробництва зусилля традиційно спрямовуються на мінімізацію витрат для виготовлення одиниці продукції, в підсистемі матеріально-технічного постачання – на мінімізацію затрат торгівельно-закупівельних операцій, в підсистемі транспорту – на підвищення ступеня використання транспортних засобів і вибір найбільш економічної транспортної технології. Намагання зістикувати ці не співпадаючі цілі в більшості випадків призводять до збільшення загальних витрат у процесі руху матеріальних потоків.

Предметом логістики є комплексне (наскрізне) управління всіма матеріальними і нематеріальними (інформаційними) потоками в системі. Вона охоплює як сферу виробництва, так і сферу обміну ресурсів (підсистеми матеріально-технічного постачання і збуту продукції). Логістика спрямована на створення та контроль діяльності єдиної системи управління виробництвом і маркетингом, фінансовими і економічними розрахунками та обробкою необхідної інформації. Під маркетингом тут розуміється система взаємопов’язаних різновидів підприємницької діяльності, яка спрямована на планування, ціноутворення, просування та на розподіл товарів, що спроможні задовольнити попит потенційних і фактичних споживачів. Всі дії, що мають за мету максимальне збільшення ефективності всього тваринницького комплексу в цілому, повинні опиратися на ідеї і принципи логістики.

Можна зробити висновок, що традиційна концепція організації виробництва найбільш прийнятна для умов “ринку продавця”, в той час, як логістична концепція – для умов “ринку покупця”.

На думку багатьох спеціалістів, діяльність в сфері логістики охоплює дві взаємопов'язані і взаємозалежні сфери виробничої системи – оперативне управління і логістичну координацію.

Оперативний аспект логістики пов'язаний із безпосереднім управлінням матеріальними потоками на тваринницькому комплексі. Виділяють три сфери оперативного управління:

- управління в підсистемі матеріально-технічного постачання, тобто управління рухом сировини, окремих частин або запасів готової продукції від пункту їх придбання до комплексів і складів;

- управління запасами в процесі виробництва, що включає до свого складу контроль за рухом кормів і напівфабрикатів через всі стадії виробничого процесу;

- управління розподілом продукції, тобто оперативна організація потоків готової продукції від підприємства до споживача.

Координаційний аспект логістики полягає в тому, що вона охоплює всі форми і види діяльності комплексу. Функціями логістичної координації є також аналіз потреб у матеріальних ресурсах виробництва, прогнозування споживчого попиту, обробка, в тому числі оперативна, інформації про замовлення і рівень споживчого попиту.

Удосконалена структурна схема логістичної діяльності тваринницького комплексу, що відображає функції оперативного управління і логістичної координації зображена на рис. 1.8.

Зі схеми видно, що в сфері реальної логістики (рух готової продукції в напрямку ринку збуту) рух готової продукції здійснюється в одному напрямку, а в сфері “логістичного регулювання” (зв'язок “виробництво-ринок постачання”) – у двох напрямках. Інформація поступає як із ринку збуту, так і з ринку постачання. На основі цієї інформації формується план логістичної діяльності підприємства [20]. Це особливо важливо з огляду на те, що зростаюча динамічність зовнішнього середовища економічних систем будь-якого рівня ієрархії суттєво ускладнює процес планування, оскільки при

розробці плану доводиться враховувати не стільки поточну ситуацію, скільки прогноз на майбутнє.

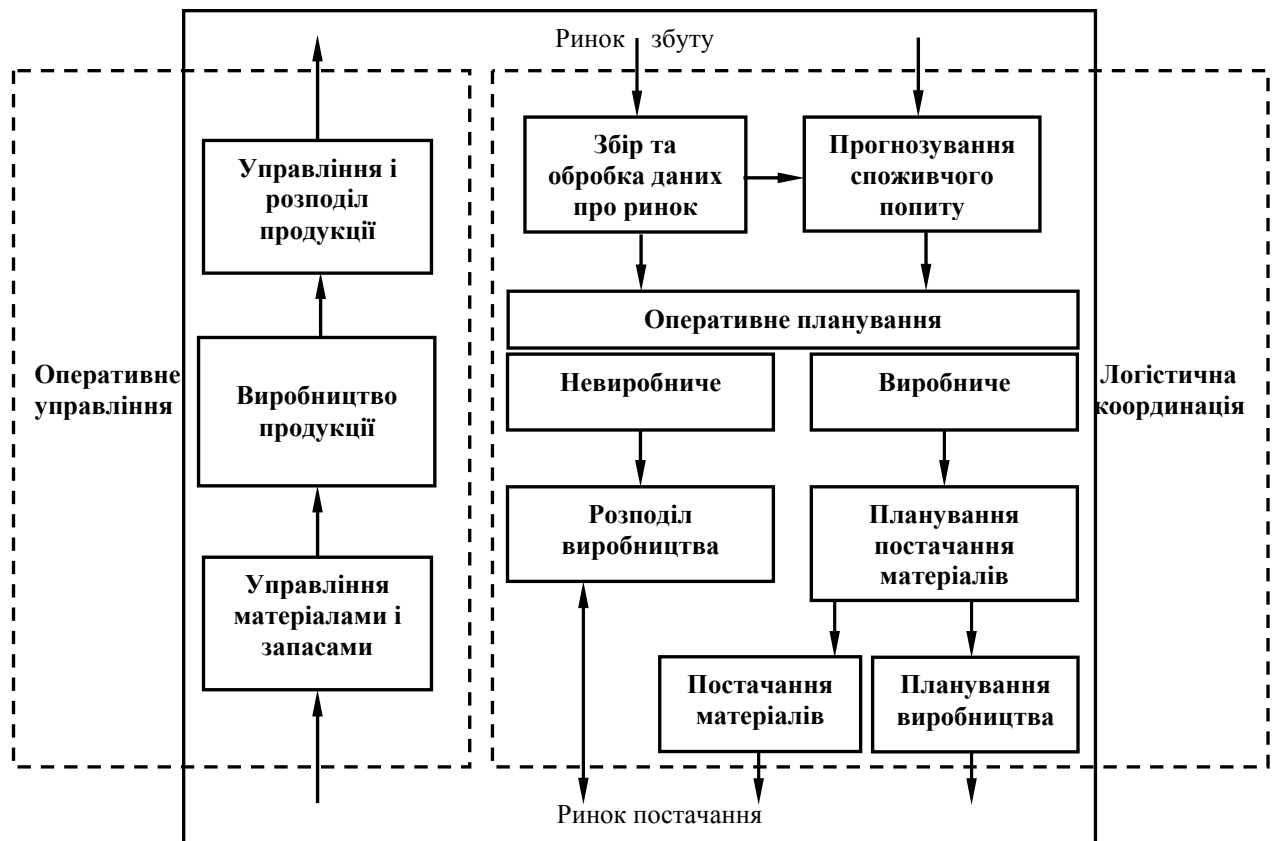


Рис. 1.8. Структурна схема логістичної діяльності тваринницького комплексу

Аналізуючи діяльність логістичних систем на підприємствах Західної Європи та Північної Америки [79-81], можна зробити висновок про те, що ріст зацікавленості в удосконаленні процесів розподілення пов'язаний, перш за все, з причинами економічного характеру. Прогрес у сфері виробництва, ріст конкуренції на внутрішніх та зовнішніх ринках – все це відбивається на скороченні прибутків підприємства. В умовах, коли можливості запровадження інновацій у виробництво вичерпуються, увага керівників підприємств сконцентрувалася на підсистемах збуту і матеріально-технічного постачання.

Вітчизняні підприємства опинилися зараз в дещо іншому стані. Так, сучасний етап розвитку економічних відносин в Україні характеризується різким підвищенням жорсткості міжнародної конкуренції як з боку внутрішніх виробників однотипної продукції, так і з боку світової економічної системи

народного господарства, яка негативно позначається на становищі вітчизняних підприємств. Проте можливості і резерви для запровадження інновацій у виробничі логістичні процеси у них ще досить великі. Тому при розробці логістичної системи тваринницького комплексу центральне місце у нас повинна займати логістична підсистема виробництва.

Тим не менш не можна забувати про важливість інших підсистем. Поставка готової продукції споживачеві в потрібний час, у потрібне місце, у потрібній кількості та асортименті – це друга сторона діяльності підприємства після безпосередньо виробничого процесу, причому дуже важлива з точки зору сукупної діяльності підприємства і забезпечення його ефективності.

Таким чином, в умовах конкуренції ефективність роботи підприємства знаходиться у прямій залежності від того, як швидко воно реагує на постійні зміни у двох сферах: сфері забезпечення та сфері збуту. З цього випливає, що тваринницький комплекс повинен перебувати у постійній взаємодії з постачальниками ресурсів та споживачами готової продукції, які і визначатимуть напрямок його розвитку.

Логістична діяльність підприємства охоплює такі аспекти:

- організацію просторового розміщення виробничих об'єктів і матеріальних потоків;
- організацію фінансової діяльності підприємства;
- вивіз відходів на переробку;
- організацію використання вторинної сировини;
- створення систем зв'язку і обробки даних;
- управління процесами переробки сировини й матеріалів;
- забезпечення погодженого постачання;
- загальний контроль виробництва;
- управління кадрами у виробництві;
- планування процесів виробництва, постачання й розподілу;
- управління маркетингом і організацією продажу продукції.

Беручи до уваги всі зазначені аспекти, можна стверджувати, що

логістичний підхід при розгляді тваринницьких комплексів повинен бути прийнятий як домінуюча методологія. При цьому логістична система є найважливішою всеохоплюючою системою підприємства.

Таким чином, як уже зазначалося, логістична система повинна створюватися й управлятися з погляду максимальної ефективності роботи усього підприємства, а не максимальної ефективності окремих підсистем.

Головні складові економічного ефекту від застосування логістичного підходу такі:

- 1) зниження запасів на всьому шляху руху матеріального потоку;
- 2) скорочення часу проходження продукції по логістичному ланцюгу;
- 3) скорочення транспортних витрат;
- 4) скорочення витрат ручної праці і відповідних витрат на операції з вантажем.

Значна доля економічного ефекту досягається за рахунок скорочення запасів на всьому шляху руху матеріального потоку. Висока значимість оптимізації запасів пояснюється таким чином:

- 1) в загальній структурі витрат на логістику витрати на утримання запасів складають більше, ніж 50%, включаючи витрати на управлінський апарат, а також втрати від псування або крадіжок;
- 2) більша частина обігового капіталу підприємств, як правило, відволікається в запаси (від 10 до 50% всіх активів підприємства);
- 3) у виробництві витрати на утримання запасів складають до 25–30% від загального обсягу витрат.

Скорочення запасів при використанні логістики забезпечується за рахунок високого ступеня узгодженості дій учасників логістичних процесів, підвищення надійності поставок, раціональності розподілу запасів, а також рядом інших причин [21].

Наступна складова економічного ефекту від застосування логістики утворюється за рахунок скорочення часу проходження товарів по логістичному ланцюгу. Сьогодні в загальних витратах часу, що відводяться на складування,

виробничі операції і доставку, затрати часу на саме виробництво складають у середньому 2–5%.

Таким чином, на деяких підприємствах склалася тенденція, коли більше 95% часу витрачається на логістичні операції. Скорочення цієї складової дозволяє прискорити оборотність капіталу, відповідно збільшити прибуток, отримуваний за одиницю часу, знизити собівартість продукції.

Економічний ефект від застосування логістики виникає також від зниження транспортних витрат. Оптимізуються маршрути руху транспорту, узгоджуються графіки, скорочуються холості пробіги, поліпшуються інші показники використання транспорту [22].

Логістичний підхід передбачає високий ступінь узгодженості учасників товароруху в галузі технічного оснащення вантажопереробних систем. Застосування однотипних засобів механізації, однакової тари, використання аналогічних технологічних підходів вантажопереробки на всіх етапах логістичного ланцюга утворює наступну складову економічного ефекту від застосування логістики – скорочення витрат ручної праці і відповідних витрат на операції з вантажем.

Логістичний підхід створює також умови для поліпшення багатьох інших показників функціонування підприємства, оскільки вдосконалюється його загальна організація, підвищується взаємний зв'язок окремих елементів, покращується керованість.

У наш час виробничо-логістичні процеси переживають постійні зміни. Це приводить до появи нових концепцій організації і управління виробництвом та логістикою, що адекватні рівню розвитку ринкових відносин. Якщо раніше увага фокусувалася на внутрішніх процесах в організаціях, то в 90-х роках відбувся перехід до зовнішньої інтеграції в логістичні ланцюги (ЛЛ), що з'єднують між собою кількох учасників процесу створення вартості [18].

У традиційних системах управління виробництвом та логістикою, підприємства розглядаються як ізольовані елементи, що самостійно планують свої потреби та закупки. При цьому виникають суттєві відхилення та коливання

у всьому логістичному ланцюгу. Локальна оптимізація, неузгодженість дій учасників ЛЛ та недостатній інформаційний обмін в ЛЛ призводять до так званого Bullwhip-ефекту.

Bullwhip-ефект представляє собою ситуацію, при якій незначні зміни попиту кінцевого споживача призводять до значних відхилень у планах інших учасників ЛЛ (субпідрядників, постачальників і т. ін.). Bullwhip-ефект викликає збільшення амплітуди коливань попиту, в міру просування інформації за ЛЛ. При виникненні Bullwhip-ефекту порушується безперебійний рух матеріальних та інформаційних потоків у ЛЛ, що тим самим викликає ризик невиконання замовлень клієнтів. Іншими словами, спостерігається нестійкість функціонування підприємства.

Зазначимо основні причини Bullwhip-ефекту:

- помилка в прогнозуванні попиту;
- створення підприємствами додаткових страхових запасів;
- довільне збільшення розмірів партій поставок;
- коливання цін;
- запізнення в одержанні необхідної інформації про потреби;
- відхилення від планових строків та обсягів виробництва і поставок.

Зниження негативних наслідків Bullwhip-ефекту можливе за рахунок створення комплексної системи взаємодії підприємств, що включає в себе:

- організацію коопераційних відносин;
- реінженірінг ключових бізнес-процесів та інтегроване планування і управління всім ЛЛ;
- створення єдиного інформаційного простору для координації і комунікації учасників ЛЛ.

У цьому зв'язку все більший розвиток отримує концепція SCM (Supply Chain Management) – управління логістичними ланцюгами або управління ланцюгами поставок [23]. Узагальнивши існуючі трактування, можна дати таке визначення: Supply Chain Management – це системний підхід до інтегрованого планування та управління всім потоком інформації, матеріалів та послуг від

постачальників сировини через підприємства та склади до кінцевого споживача.

Для підприємства впровадження концепції SCM означає ведення бізнесу на принципах стратегічної взаємодії з постачальниками та клієнтами. Відмінність концепції SCM від традиційних форм організації і управління підприємством полягає у синхронізації основних бізнес-процесів та моделей планування і управління на основі єдиних інформаційних каналів з постачальниками та клієнтами по всьому ЛЛ. Впровадження концепції SCM пов'язане з розвитком нових організаційно функціональних схем взаємодії підприємств.

Концепція SCM має надзвичайно важливе значення як для великих підприємств, так і для малого та середнього бізнесу. Участь підприємства у ЛЛ – це один із вирішальних факторів збереження та підвищення рівня доходів та конкурентоспроможності на сучасних та майбутніх ринках.

Тому найбільш ефективним напрямом організації виробничо-господарської діяльності всіх структур, які беруть участь у виробничо-збутовій діяльності тваринницького комплексу, 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 [24]. Отже, ВЗС – це складна динамічна система, що складається з великої кількості функціональних підсистем, які функціонують у постійній взаємодії зі всіма суб'єктами зовнішньої інфраструктури. Основними взаємозв'язками у ВЗС є взаємозв'язки постачальників із підприємством і підприємства із споживачами.

Відомий у світі маркетинголог Ф. Котлер, вважає, що в якості основної загальної мети функціонування таких підприємств, слід обирати створення споживача. Мета “створення споживача” кардинально змінює підхід до планування і управління всіма виробничо-господарськими об'єктами з точки

зору виділення цільових пріоритетів.

Підприємство в процесі своєї виробничо-господарської діяльності постійно вступає в прямі і непрямі взаємозв'язки з постачальниками, споживачами і конкурентами. Останні, виходячи з мети – створити свого споживача, прагнуть закріпитися на ринку, послабляючи тим самим позиції інших підприємств.

Створення споживача для підприємства пов'язано з мірою задоволення споживчого попиту в тваринницьких продуктах кожного виду номенклатури за показниками обсягів та якості, часу й місця поставок протягом тривалого періоду. Якщо такий стан підприємством досягнуто, вважатимемо, що його функціонування є стійким.

Таким чином, “створення споживача” є наслідком стійкого функціонування підприємства. Тому в якості мети функціонування будь-якого тваринницького комплексу може бути прийняте завоювання й збереження стійкого положення на ринку виробників.

Формалізація поняття “стійкість функціонування” при управлінні цим процесом – основне завдання будь-якого підприємства, пов'язане з дослідженням інтеграції процесів планування, аналізу і контролю за всіма функціональними підсистемами. Дії логістичної системи повинні бути спрямовані на забезпечення мінімуму розузгодження між структурою виробничої програми ВЗС та структурою споживчого попиту у будь-який момент часу, що, у свою чергу, забезпечує умови для завоювання стійкого положення на ринку, а отже і стійке функціонування підприємства. Звідси впливає мета логістичної системи – необхідність забезпечення поставки готової продукції: точно у визначений термін; точно у потрібне місце; точно замовленого асортименту; точно відповідно до кількісних та якісних показників.

При укрупненому розгляді діяльності таких ВЗС як тваринницький комплекс, виділяються два контури процесів управління (рис. 1.9) [24, 25]:

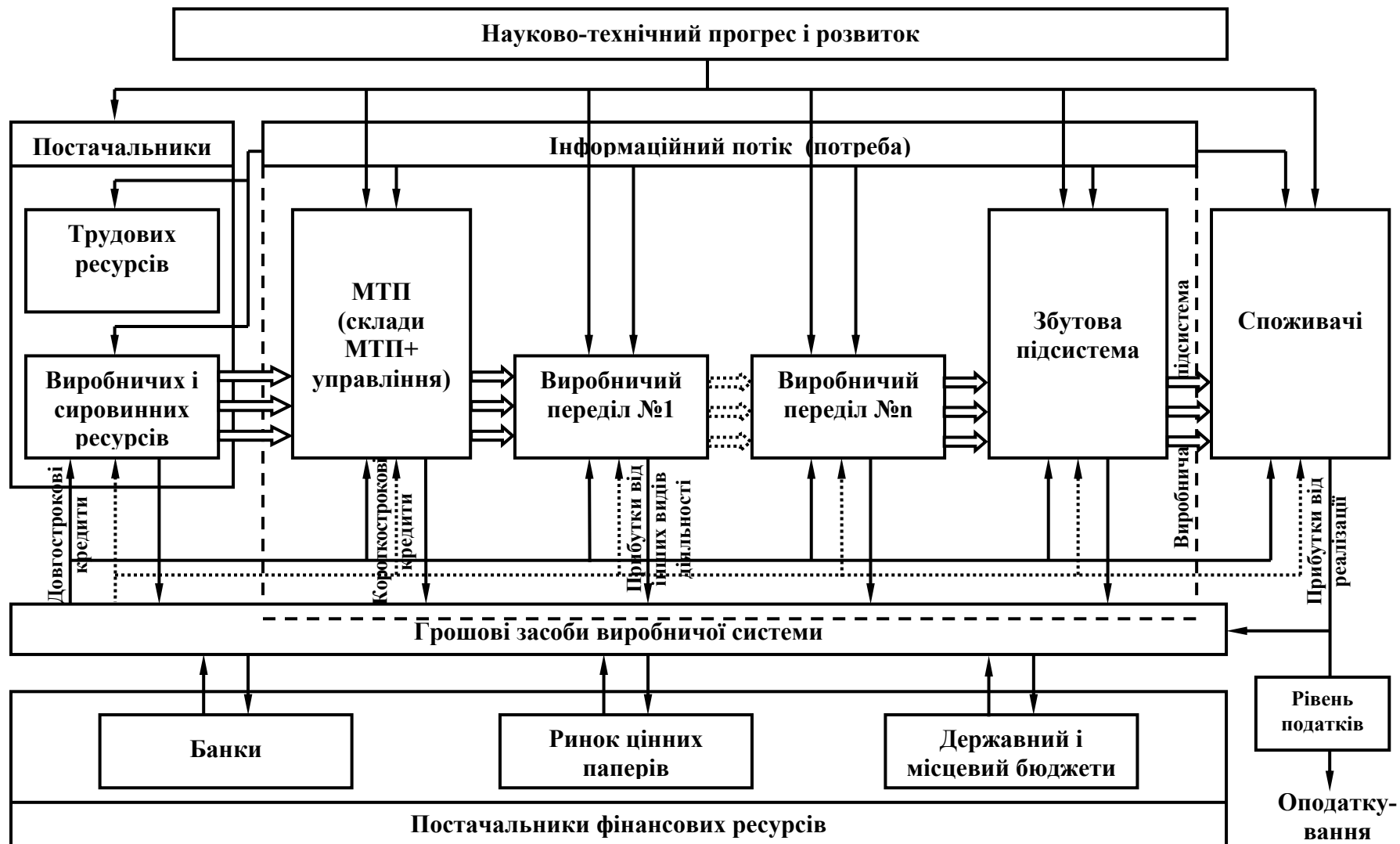


Рис. 1.9. Структурна схема функціонування ВЗС:

⇒ – матеріальні потоки; → – фінансові та інформаційні потоки.

1) управління доходами таким чином, щоб вони залишалися на певному рівні, що перевищує певний мінімум, який гарантує підприємству фінансову “безпеку”, або фінансову стійкість;

2) управління структурою виробничої програми продукції, що випускається з точки зору її постійної відповідності структурі споживчого попиту (за показниками номенклатури, якості і кількості молочної продукції).

Крім того, виділяються два основних контури збурень ВЗС. Це – коливання зумовлені навколишнім середовищем і циклами технічних нововведень. 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 тваринницький комплекс з режиму рівноваги (стабільної роботи).

Цикли технічних і організаційних нововведень або розвиток науково-технічного прогресу (НТП) виступають достатньо впливовим збурюючим чинником, оскільки вони є причиною зміни споживчого попиту, цін на молочну продукцію і причиною необхідності зміни організаційно-функціональних структур різних виробничо-господарських підрозділів. Таким чином, створення системи, що управляє взаємодією названих двох контурів, забезпечить стійкість функціонування підприємства.

Структурна схема функціонування ВЗС з позиції управління стійкістю у спрощеному варіанті, зображеному на рис. 1.10. Як видно зі схеми, прибутки породжують нові прибутки і цей потік залежить від ринкових умов, попиту і НТП. Повернення капіталовкладень визначається відповідністю між властивостями продукції (включаючи ціну) і ринковим попитом (зумовленим економічним кліматом і технічними альтернативами для задоволення одних і тих же потреб, тобто НТП). Капіталовкладення можуть розподілятися між освоєнням нової продукції, вдосконаленням продукції, підвищенням оперативності управління, а також між споживачами і постачальниками з метою ефективного їх функціонування у ВЗС та збільшення прибутків.

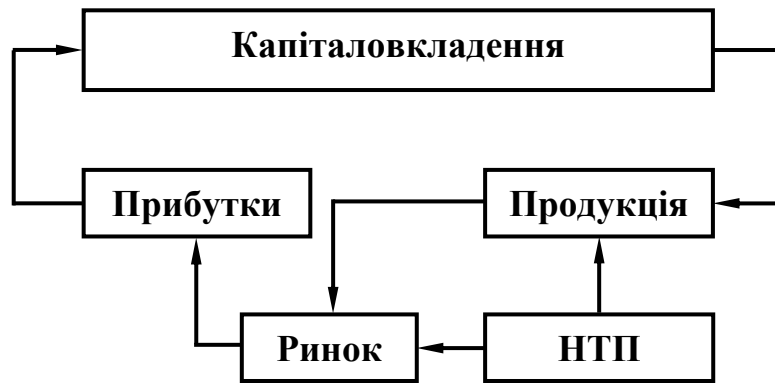


Рис. 1.10. Спрощений варіант структурної схеми функціонування ВЗС

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 та постійного росту.

Окрім логістичного, дослідження сучасних економічних процесів, які носять динамічний складно орієнтований характер, повинно містити в своїй основі також системний підхід, що розглядає будь-яке явище або об’єкт як систему, яка являє собою сукупність взаємозв’язаних елементів з цільовим функціонуванням, що мають зв’язок з зовнішнім середовищем.

Таким чином, застосування системного підходу дозволить розглядати функціонування тваринницького комплексу як ВЗС з великим діапазоном внутрішніх і зовнішніх причинно-наслідкових зв’язків, які мають різні прояви. Основними принципами системного підходу є:

- виявлення і формулювання цілей функціонування ВЗС;
- розгляд ВЗС як єдиного цілого, виявлення всіх наслідків і взаємозв’язків кожної зі складових;
- виявлення і аналіз можливих альтернативних шляхів досягнення поставлених цілей;
- єдність цілей окремих підсистем із загальними цілями ВЗС;
- виявлення у ВЗС різноякісних зв’язків та їх взаємодії.

Системний підхід у дослідженнях сприяє адекватному пізнанню всієї суми явищ, що стає можливим завдяки розумінню таких властивостей, притаманних складним системам, як цілісність та емерджентність.

Цілісність системи означає, що всі її підсистеми незалежно від їх рівня повинні слугувати загальній меті і сприяти формуванню найкращих результатів щодо певних критеріїв.

Емерджентність, це володіння системою властивостями, які не притаманні ні одному з елементів що її утворили. У процесі розвитку системи досягається рівень, на якому цілісні характеристики системи не тільки не можна виявити по окремих її складових, але й неможливо виявити узагальненням властивостей окремих її елементів.

Підводячи підсумок вищесказаного, зазначимо, що невизначеність зовнішнього та дестабілізуючі фактори внутрішнього середовища, такі характерні для України, жорстка конкуренція, виникнення Bullwhip-ефекту, негативно впливають на розвиток тваринницьких підприємств. Як наслідок, більшості тваринницьких комплексів притаманні невиконання, або збої у виконанні планів, втрата ефективності, тобто нестійкість. Наслідком цього є зменшення показників ефективності, збільшення збитків, зростання втрат, що в цілому може призвести до банкрутства таких підприємств та загрожуватиме продовольчій безпеці країни.

У свою чергу, застосування логістичного підходу, управління логістичними ланцюгами по відношенню до тваринницьких комплексів дозволяє скоротити негативні впливи та забезпечити стійкість функціонування підприємств на ринках виробників, постачальників та споживачів.

Таким чином, на перший план виходить проблема дослідження стійкості функціонування тваринницьких комплексів у динаміці в умовах нестационарного середовища.

У літературі зустрічаються визначення таких видів стійкості: “загальна”, “фінансова”, “господарська”, “фінансово-економічна”, “організаційно-економічна”. Так само багато і методів дослідження стійкості, причому різні

автори пропонують альтернативні способи. Ці способи не тільки відрізняються один від одного економічним змістом, але часто цілком спотворюють первинний зміст поняття “стійкість”. Таким чином, однозначно певної методики визначення стійкості не існує. З метою вибору оптимального підходу до дослідження стійкості функціонування тваринницьких комплексів розглянемо детально існуючі визначення та методи.

Загалом, стійкість – це одна з основних ознак, притаманних природним, технічним, соціальним та економічним системам. При першому наближенні стійкість визначається як сталість, незмінність як певного стану системи, так і переходу з будь-яких інших станів до даного [26].

Більшість досліджень щодо з’ясування сутності цієї ознаки проводилися ще за часів Радянського Союзу в межах досліджень великих складних технічних систем, таких як підводні човни, військові оборонні установки тощо. Питання щодо стійкості соціально-економічних систем, якими є підприємства, майже не розглядалися. Відносно таких систем визначення стійкості було опубліковано у 1983 р. видатним російським вченим Л.Л. Тереховим: “Стойкость – это способность системы функционировать у станах, близких до равновесного, в условиях постоянных внешних та внутрішніх впливів” [27].

Таке визначення запозичене з біологічних систем, для яких характерна підтримка певних параметрів стану поблизу деякого постійного рівня (явище гомеостазису). Для підприємства гомеостазис не такий важливий, оскільки воно перебуває у постійному розвитку й, відповідно, перетерплюють зміни й стани підприємства. Тому для підприємства більш важливим є стійкість розвитку стосовно його цілей.

Зараз в економіці поняття стійкості застосовується найчастіше у сенсі такого визначення: “Під стійкістю розуміється здатність системи повертатися в рівноважний стан у випадку, якщо вона була виведена з нього. У такому випадку стан рівноваги називається стійким. Другому варіанту відповідає нестійкість стану системи” [28]. Тут під рівновагою розуміється стан, що зберігається як завгодно довго при відсутності зовнішніх впливів.

Звичайно, що підприємство, як і кожна система, прагне досягти рівноважного стану функціонування. Проте, як зазначалося вище, метою підприємства є також і розвиток, тому стан рівноваги – це тільки проміжний етап. Отже, виділяється вже не одна єдина ознака стійкості, а принаймні дві: статична та динамічна.

Висхідним моментом є досягнення статичної стійкості – положення системи на певному проміжку часу, коли система функціонує з показниками близькими до рівноважних. Таким чином, підприємство повинно функціонувати відповідно до заданих параметрів, досягати всіх запланованих показників, а можливі невідповідності врегульовувати за допомогою внутрішніх механізмів.

Поняття динамічної стійкості господарюючого суб'єкта тісно пов'язане зі змістом статичної, доповнюючи його фактором часу, і відображає можливість системи зберігати стійкість протягом певного періоду часу. Тому в економічній літературі поняття стійкості нерідко застосовується щодо руху системи, а саме, як властивість системи мало відхилятися від заданої траєкторії руху при малих збурюючих впливах з боку зовнішнього середовища.

Так, Н.В. Шандова під стійким функціонуванням підприємства розуміє його здатність зберігати об'єми реалізації продукції (робіт, послуг) тривалий період часу із врахуванням змін споживчого попиту на ринку виробників [29].

Розглянемо спочатку методи оцінки статичної стійкості. Одним із важливих чинників стійкого розвитку підприємства є правильна оцінка фінансових можливостей забезпечення випуску певного обсягу промислової продукції за фіксований час. Критерієм стійкого розвитку промислового підприємства є певний рівень ділової активності, який виявляється в динамічності розвитку підприємства, досягненні поставлених цілей, ефективному використанні економічного потенціалу, розширенні ринків збуту.

Таким чином, загальна стійкість складається зі стійкості господарської діяльності підприємства та стійкості фінансової діяльності підприємства, тобто, кількісними показниками оцінки стійкості підприємства повинні бути: по-

перше, вартісні та натуральні показники результативності господарської діяльності підприємства, по-друге, показники і коефіцієнти, які оцінюють фінансову діяльність підприємства.

Досліджуючи стійкість господарської діяльності підприємства, доцільно представляти її як сукупність виробничої, маркетингової, соціально-економічної й екологічної стійкості. На основі відокремлених видів стійкості пропонуються методики оцінки рівня стійкості господарської діяльності підприємства засновану на певних коефіцієнтах та показниках.

Фінансова стійкість є частиною більш широкого поняття – економічної стійкості, яка зазнає впливу різних чинників зовнішнього і внутрішнього середовища. Існує значна кількість методик аналізу фінансового стану підприємства з використанням певних систем показників і коефіцієнтів. Вони спроможні не тільки кількісно оцінити стійкість фінансової системи, але і передбачити вірогідність виникнення небезпечних ситуацій [30].

Розробку таких показників ініціював Міжнародний валютний фонд (МВФ) спільно зі Світовим банком. Зазначені індикатори отримали назву показників фінансової стійкості (FSI's – Financial Soundness Indicators), або ПФС [82]. Підсумком проведеної роботи стало видання у 2004 р. МВФ посібника з управління показниками фінансової стійкості (Compilation Guide on Financial Soundness Indicators) [83]. Перелік показників фінансової стійкості містить у собі дві частини. Перша – базові показники, які забезпечують необхідний мінімум для аналізу фінансового сектора та розраховуються винятково за даними звітності банків. Друга частина – додаткові показники, які розраховуються на підставі звітності банків та інших суб'єктів фінансового ринку.

Зазначені показники характеризують ділянку стійкості економічної системи, перехід за межі якої буде оцінюватися як прояв нестабільності, нестійкості. Але для цілей управління необхідно мати систему часткових показників і коефіцієнтів стійкості фінансової діяльності у зв'язку з необхідністю прийняття рішень у будь-який момент часу. Тому питанням вибору оціночних показників (індикаторів) залишається досі дискусійним.

Крім того, для оцінки рівня стійкості підприємства, вибору фінансової стратегії в західній економічній літературі використовуються адитивна п'ятичинникова модель Е. Альтмана [84]. Але формула Альтмана вміщує значення вагових коефіцієнтів та межових комплексних і часткових показників, які розраховані на підставі американських аналітичних даних 60–70 рр. XX ст., та припускає наявність розвинутого вторинного ринку, що не відповідає сучасному економічному стану України. В умовах вітчизняної економіки застосування даної моделі потребує штучних оцінок, що знижує значущість результату.

Для комплексної оцінки стійкого розвитку підприємства, що враховує його виробничу, господарську і фінансову діяльність І.Н. Омельченко пропонує використовувати інтегральну оцінку [31]. Інтегральний показник, визначений І.Н. Омельченко, включає коефіцієнти, які враховують значущість взаємовідносин виробничо-збутової діяльності підприємства з ринковим середовищем. Але інтегровані показники віддзеркалюють тільки статичний стан підприємства, не торкаючись динамічних змін.

Оцінка економічної стійкості підприємства, запропонована О.В. Ареф'євою [32], більш складна і ґрунтується на часткових показниках, які мають різну статистичну вагу, де для визначення структурних складових економічної стійкості використовується підхід, побудований на експертній оцінці, а це не дає переваг оперативної експрес-оцінки. Також вона тільки частково використовує показники, які характеризують динамічні зміни в діяльності підприємства.

Більш спрощений спосіб оцінки стійкості підприємства пропонується у роботі [26]. Тут коефіцієнт стійкості визначається так:

$$K_y = \frac{x}{x_{\min}},$$

де x – поточний обсяг випуску продукції;

$x_{\min}$ – критичний обсяг випуску (точка беззбитковості), при якому виручка дорівнює собівартості.

Коефіцієнт K_y показує, у скільки разів можна знизити обсяг випуску продукції без втрат для підприємства у випадку непередбачених обставин. При такому підході стійкість відображає припустимі межі відхилення вихідних параметрів, однак ніяк не показує можливості відновлення їх нормальних значень.

На думку Н.В. Шандової, найбільш обґрунтованим є показник, що будується на основі ланцюжка показників, які характеризують фінансову й господарську діяльність підприємства, в основу якої покладено темпи зростання [29]. Темпи зростання показують зміну показника на кінець звітного періоду порівняно з його значенням на початок даного періоду, або співвідношення прогнозного значення з базовим значенням. Проте цей підхід є спірним і також не вирізняється оперативністю серед інших.

Оскільки для тваринницьких комплексів найбільший інтерес представляє дослідження динамічної стійкості, то далі зупинимось більш детально на методах та підходах, що застосовуються саме для її оцінки.

При вивченні складних економічних систем, як правило, в основу покладають системний підхід, тому доречним буде розглянути використання системного аналізу та методів загальної теорії систем для оцінки стійкості економічних процесів.

Так, в теорії автоматичного управління системами (ТАУ) існує багато визначень терміну “стійкість” та методів її дослідження. Основоположником вчення про стійкість руху, російський вчений О.М. Ляпунов у 1892 р. сформулював точне математичне визначення стійкості руху: “Збурений рух системи буде стійким по відношенню до сталого стану, якщо для будь-якого додатного числа ε , яким би малим воно не було, можна підібрати інше додатне число $\eta(\varepsilon)$, при якому для всіх збурених рухів у початковий момент часу t_0

$$|\Delta x_k(t_0)| < \eta(\varepsilon), k = 0, 1, 2, \dots, n-1,$$

а при всіх $t > t_0$

$$|\Delta x_k(t)| < \varepsilon, k = 0, 1, 2, \dots, n-1,$$

де $\Delta x_k(t)$ – відхилення від сталого стану”.

Г.Ф. Зайцев дає таке визначення поняття стійкості: “Система автоматичного регулювання вважається стійкою, якщо вона, будучи виведена зі стану усталеного руху деякою причиною, вертається у вихідний стан після припинення дії цієї причини” [33].

М.Г. Попович зазначає: “Під стійкістю системи в найзагальнішому випадку розуміють її властивість повертатися в початкове (або близьке до того) положення після закінчення дії чинників (збуджень), які вивели систему із стану початкової рівноваги” [34].

Ці визначення у застосуванні до виробничо-економічної системи означали б, що вона має здатність до самовідновлення (або самоорганізації) при відновленні колишнього стану ринкового середовища. Однак, по-перше, таке положення не має місця в ринковому середовищі, оскільки воно перебуває в безперервному розвитку під впливом загальноекономічних тенденцій, науково-технічного прогресу, екологічних, демографічних та інших чинників. Тому не можна вважати за можливе повернення до вихідного стану, тобто повне зняття зовнішніх впливів. По-друге, система може перетерпіти зміни тільки внаслідок ухваленого рішення про її реконструкцію, модернізацію, заміну і т. ін. Хоча на деякому етапі розвитку виробничо-економічної системи може виявитися доцільним повернення до попереднього стану, рішення про це приймається в конкретній обстановці і є наслідком реагування на зовнішні збурення. Таким чином, поняття стійкості, у тому вигляді, у якому вони наведені вище, не можуть бути застосовані до виробничо-економічних систем.

Якщо ціль розвитку підприємства задається деякою плановою траєкторією, то категорію стійкості можна визначити в такий спосіб: Стійкість – здатність підприємства підтримувати траєкторію свого розвитку поблизу деякої оптимальної (планової) траєкторії в умовах постійних зовнішніх і внутрішніх збурюючих впливів [35].

Траєкторія розвитку підприємства представляє собою набір станів, що змінюються в часі. Під станом підприємства розуміється сукупність таких важливих показників його функціонування, як прибуток, обсяг випуску, рівень рентабельності. Якщо при погіршенні цих показників підприємство має можливості (ресурси) для відновлення їх нормального (планового) значення в обмежений період часу, то таке підприємство буде вважатися стійким.

Розглянемо визначення стійкості траєкторії за Ляпуновим [34]. Нехай поведінка динамічної системи описується системою звичайних диференціальних рівнянь:

$$\frac{dx_i}{dt} = f_i(t, x_1, \dots, x_n), \quad i = \overline{1, n},$$

де x_i – змінні, що характеризують стан системи.

Розглянемо деякий частковий розв'язок системи $x_i = \xi_i(t)$, $i = \overline{1, n}$, визначений на інтервалі $[t_0, \infty)$, який відповідає незбуреному руху системи (наприклад, за розрахунковою траєкторією), причому $\xi_i(t_0) = x_{i0}$. Розв'язок $x_i = \xi_i(t)$, $i = \overline{1, n}$, називається стійким за Ляпуновим, якщо для будь-якого $\varepsilon > 0$ існує таке $\delta > 0$, залежне від ε та t_0 , що будь-який розв'язок $x_i = \varphi_i(t)$, $i = \overline{1, n}$ (що відповідає збуреному руху), для якого при $t = t_0$ виконується нерівність $|\varphi_i(t_0) - \xi_i(t_0)| < \delta$, задовольняє нерівності $|\varphi_i(t) - \xi_i(t)| < \varepsilon$ при $t \in [t_0, \infty)$ для всіх $i = \overline{1, n}$. Це означає, що якщо в ході реалізації розрахункового розв'язку внаслідок будь-яких причин траєкторія розвитку системи відхилилася на деяку невелику величину, то нова траєкторія системи виявиться досить близькою до розрахункової на всьому протязі розрахункового періоду і при цьому ніяких якісних змін у її поведінці не передбачається.

Виходячи з визначення стійкості траєкторії за Ляпуновим, С.В. Челахов розглядає зміст стійкості для логістичних систем виробничого типу [36]. Нехай, залежність обсягу випуску продукту y від n чинників виробництва

$x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ задається у вигляді виробничої функції $y = F(x_1, x_2, \dots, x_n)$. Позначимо через $x_0 = (x_1^0, x_2^0, \dots, x_n^0)$ вектор, що відповідає випуску y_0 . Введемо у розгляд ε -околицю N_ε :

$$N_\varepsilon = \{(\Delta x_1, \Delta x_2, \dots, \Delta x_n) \mid |\Delta x_1| \leq \delta_1, |\Delta x_2| \leq \delta_2, \dots, |\Delta x_n| \leq \delta_n\},$$

$$\Delta x_1 = |x_1^0 - x_1|, \Delta x_2 = |x_2^0 - x_2|, \dots, \Delta x_n = |x_n^0 - x_n|.$$

Тоді, випуск продукту y_0 , що визначається n -чинниковою виробничою функцією $y = F(x_1, x_2, \dots, x_n)$ називається ε -стійким, якщо існує околиця N_ε така, що y , знайдене $\forall x \in N_\varepsilon$ відрізняється від y_0 не більше, ніж на ε : $|Y - Y_0| \leq \varepsilon, \forall x \in N_\varepsilon$. Геометрична інтерпретація даного визначення ε -стійкості, в основу якого покладено математичне поняття стійкості, показана на рис. 1.11.

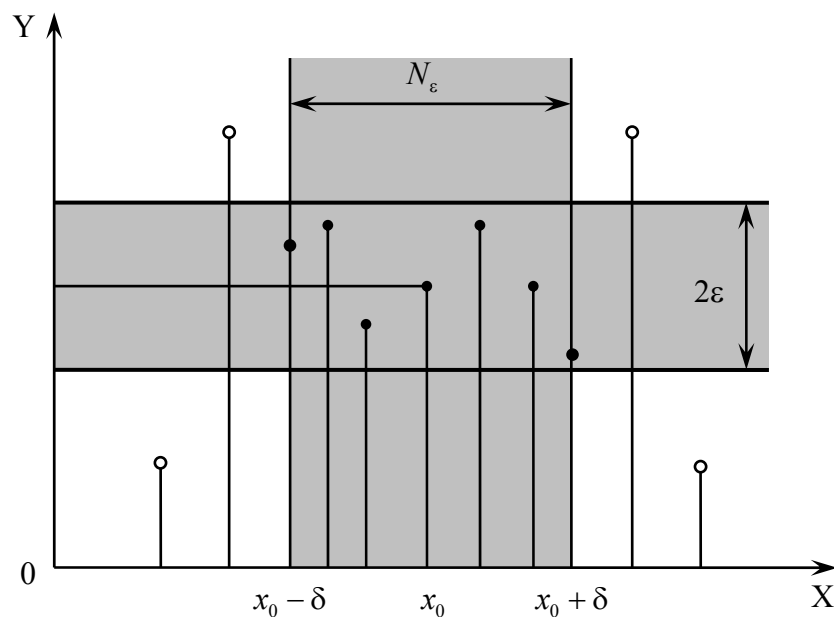


Рис. 1.11. Стійкість у виробничій логістиці

У даному випадку обсяг випуску $y = F(x_0)$, якому за розрахунковими даними повинні відповідати витрати чинника x_0 , не виходять за межі області ε при зміні чинника x у межах області $(x_0 - \delta, x_0 + \delta)$.

Відомий російський вчений А.О. Колобов у своїх роботах розглядає поняття організаційно-економічної стійкості: “Під організаційно-економічною стійкістю розуміється здатність підприємства зберігати фінансову стабільність при постійній зміні ринкової кон’юнктури шляхом удосконалення і цілеспрямованого розвитку його виробничо-технологічної й організаційної структури методами логістико-орієнтованого управління” [24]. Для її дослідження він пропонує розраховувати деякий інтегральний показник. Такий інтегральний показник стійкості характеризує становище підприємства у всіх сферах діяльності та відображає його різнобічний потенціал:

- фінансово-економічну стійкість;
- виробничо-збутову діяльність;
- виробничо-технологічний потенціал;
- ступінь екологічності виробничої діяльності;
- ступінь задоволення споживчого попиту;
- ринкове середовище конкурентів;
- ринкове середовище споживачів;
- ринкове середовище постачальників;
- зміни ринкового стану і т. ін.

Такий підхід, мабуть, не завжди виправданий, оскільки включає показники, що не мають, на перший погляд, до стійкості ніякого відношення. Наприклад, ступінь задоволення споживчого попиту не дуже принципово впливає на стійкість. Щоб підприємство функціонувало стійко зовсім не обов’язково задовольняти весь споживчий попит (що впливає з [24]), і навпаки, задоволення всього попиту не гарантує стійкість, тому що у випадку його зменшення підприємство понесе додаткові збитки (або зниження прибутку) внаслідок надвиробництва, змушеного зниження обсягу випуску.

Однак, навіть якщо виключити подібні “сумнівні” складові потенціалу підприємства, практичний розрахунок подібного показника виявився б занадто складним, трудомістким, дорогим і невиправданим.

Інше поняття стійкості сформулював Дж. Касті. Розглядаючи структури,

що описуються орієнтованими графами, він уводить поняття стійкості, що зв'язує вплив змін значення функції $v_i(t)$, що описує стан будь-якої вершини графа u_i , з вихідними зміними $p_j(t)$, в іншій u_j , залежно від інтенсивності впливу $f(u_i, u_j)$ (розповсюдження обурень по графу). Вершина u_i називається стійкою, якщо нескінченна послідовність значень функції $v_i(t)$ обмежена. А весь граф стійкий, якщо стійкі всі його вершини.

Промислові підприємства мають, як правило, ієрархічну структуру, яку можна описати у вигляді графа-дерева, де кожна з вершин у свою чергу описується графом матеріальних, інформаційних і грошових потоків. У рамках структури стратегічного менеджменту виробнича структура є підграфом, частина вершин якої є суміжною з вершинами іншого графа, що представляє структуру складу виробів, зв'язану у свою чергу зі структурою ринкового середовища. Проте, як зазначається у роботі [37], складність використання цього поняття стійкості полягає, по-перше, у визначенні єдиної функції, що характеризує всі вершини структури, а, по-друге, у визначенні інтенсивності впливу одних структур на інші, і, нарешті, таке поняття стійкості не враховує можливість зміни складу вершин графа структури, що саме і є найбільш важливим при дослідженні виробничих структур.

Для введення поняття стійкості структури по відношенню до її зовнішнього середовища О.Ю. Полякова та О.В. Мілов розглядають структуру як динамічний об'єкт, якому властива адаптивність. Причому, їх побудова не обмежується межами якоїсь однієї структури, що складає структуру стратегічного менеджменту, а має в деякому сенсі універсальний характер і виходить із загальних принципів стійкості. В своїй роботі вони приходять до такого визначення стійкості: “Стійкість структури – здатність структури забезпечити незмінність результатів функціонування виробничо-економічної системи при незмінній стратегії її поведінки в умовах збурюючих впливів ринкового середовища (здатність структури відповідати можливо більшому різноманіттю зовнішнього середовища)” [37].

Структуру S_0 , що відповідає початковому стану зовнішнього середовища ξ_0 , називають стійкою відносно різноманіття Ξ_T , якщо виконується умова:

$$V_S(S_T) \ll \delta V_{\Xi}(\Xi_T),$$

де V_S – об’єм різноманіття структур S_T . Відображає ступінь розмаїття структур, які необхідно побудувати для забезпечення відповідності структури зовнішнім умовам у кожний момент часу з інтервалу T ;

S_T – різноманіття структур; множина всіх структур, що відповідають елементам різноманіття зовнішнього середовища на проміжку часу T ;

V_{Ξ} – об’єм різноманіття зовнішнього середовища Ξ_T . Визначає мінливість зовнішнього середовища, параметрами, що її описують, та точністю прогнозу.

Ξ_T – різноманіття зовнішнього середовища; множина прогнозних станів зовнішнього середовища на проміжку часу T .

Тут різноманіття Ξ_T отримано прогнозом по початковому стану ξ_0 , а різноманіття S_T отримано згідно з відношенням $a(\Xi_T) = S_T$.

Визначене в такий спосіб поняття стійкості найбільш близьке до стійкості адаптивних систем. Воно враховує безперервність змін у структурі ринкового середовища, враховує можливість змін складу елементів структури, не суперечить специфіці змін у структурах виробничої системи, пов’язаній із прийняттям рішень. Проте і тут виникають деякі складності з його використанням. По-перше, як зазначалося вище, це визначення стійкості структури відноситься тільки до її зовнішнього середовища, а по-друге, викликає складнощі побудова кількісних оцінок всіх складових структури стратегічного менеджменту.

Як можна бачити, сьогодні існує значна кількість зовсім різнопланових публікацій, що охоплюють практично всі аспекти стійкості, починаючи від визначення стійкості руху за Ляпуновим, і, закінчуючи стійким розвитком підприємства. Характерно, що у процесі моніторингу стійкості економічних

систем може використовуватися досить широкий та різноплановий спектр математичного інструментарію: моделі на основі класичних методів математичної статистики, сучасні методи математичного моделювання, динамічні моделі на основі системи рівнянь і часткових похідних, моделі системного аналізу, дискретної математики, теорії ігор, інструменти ризик-менеджменту. Проте, через різноплановість публікацій, численні спроби застосування іноземних моделей, прогнозування стійкого розвитку підприємства в умовах вітчизняної економіки не принесли достатньо точних результатів. Розбіжності в специфіці економічної ситуації і організації бізнесу в Україні та розвинутих країнах впливають і на перелік фінансових показників, які застосовуються для аналізу стійкості.

Якщо спробувати безпосередньо застосувати розглянуті підходи до визначення стійкості для підприємства, то така спроба, швидше за все, буде заздалегідь приречена на провал. Справа в тому, що підприємства в переважній більшості випадків є надзвичайно складними системами, що характеризуються великою кількістю неоднорідних елементів і зв'язків, поліфункціональністю, поліструктурністю, багатокритеріальністю, багатоваріантністю розвитку і т. ін., що не дозволяє застосувати стандартні методи дослідження стійкості, або застосування таких методів призводить до дуже складних, нерозв'язних на практиці задач.

У зв'язку з цим таке поняття, як “стійкість” та методи її дослідження, повинні бути визначені у кожному конкретному випадку з врахуванням відомих підходів. Тим більше, якщо мова йде про стійкість функціонування тваринницьких комплексів у динаміці, про яку майже відсутні публікації в економічній літературі, що говорить про невирішеність даної проблеми.

Отже, важливе значення для економіки України має розробка та аналіз нових, більш сучасних, адаптованих до ринкових умов, нетрадиційних підходів до функціонування підприємства. Власне, мова йде про створення пакета моделей оцінки стійкості функціонування тваринницького комплексу у динаміці, згідно із сучасними вимогами логістики.

1.3. Агропромислова інтеграція – перспективний напрямок розвитку АПК

На сьогоднішній день на всіх рівнях управління йде інтенсивний пошук ефективних заходів по нормалізації ситуації, що склалася в АПК, усуненню негативних чинників і проблем, пожвавленню економіки головних галузей АПК – сільськогосподарського виробництва і переробної промисловості. При цьому, варто зазначити, що за часів незалежності України сформувався приватний сектор як виробників сільськогосподарської продукції, так і продуктів їх переробки. Однак, в результаті приватизації сільськогосподарських і переробних підприємств посилилася тенденція до розриву взаємозв'язку “виробник сільськогосподарської продукції – переробне підприємство – торгівельне підприємство”. В результаті в Україні на сьогоднішній день не створено умов для збалансованого функціонування складної інтеграційної системи “виробництво сировини – переробка – реалізація продукції”, від чого потерпає кожна складова цієї системи.

Тому найважливішою умовою активізації діяльності підприємств АПК може стати розвиток інтеграційних процесів як провідного чинника стабілізації економіки. Сьогодні, розробляючи заходи по подоланню кризи діяльності підприємств АПК, необхідно відзначити, що важливим шляхом є прискорення міжгосподарських зв'язків і інтеграційних процесів, об'єднуючих сільськогосподарське виробництво, перш за все з харчовою промисловістю і іншими галузями третьої сфери АПК.

Великі агропромислові формування (АПФ) в сучасних умовах створюються з метою технологічної ув'язки виробництва кінцевої продукції і успішної реалізації перспективних інвестиційних проектів; впровадження у виробництво економічно ефективних технологій, “ноу-хау” і інших програм, сприяючих підвищенню рівня конкурентоспроможності і ринкової стійкості вироблюваних видів продукції, рівня рентабельності, прибутковості виробництва; створення нових робочих місць; успішного протистояння зарубіжним компаніям.

Для сільгосппідприємств основними мотивами вступу в інтегровані формування є їх фінансова неспроможність, висока кредиторська заборгованість (зокрема, по заробітній платні, перед бюджетом), зношеність основних фондів, недостатність оборотних коштів, технологічна відсталість, а також прагнення понизити ризик, пов'язаний з виробництвом (залежність від погодно-кліматичних умов), із стихійністю ринку сільськогосподарської продукції. Обособленому господарству вирішити всі ці проблеми не вдається, більше того, без наявності інвестора багатьом господарствам в нинішніх умовах загрожує остаточний занепад. Крім того, для сільського господарства життєво важливо змінити диспаритет цін, що склався не в його користь.

Переробні підприємства, з одного боку, користуючись відсутністю достатнього комерційного досвіду у сільськогосподарських виробників, здійснюють придбання сировини за заниженими цінами, пояснюючи даний факт низькою якістю сировини, що пропонується. В той же час, ними встановлюються завищені ціни на вироблені продукти харчування. Наприклад, для молокопродуктового підкомплексу дослідження динаміки співвідношення темпів зростання цін, за якими переробні підприємства закупають молоко, і цін, за якими вони реалізують продукцію, вироблену із закупленого молока дозволили виявити величезний розрив (рис. 1.12).

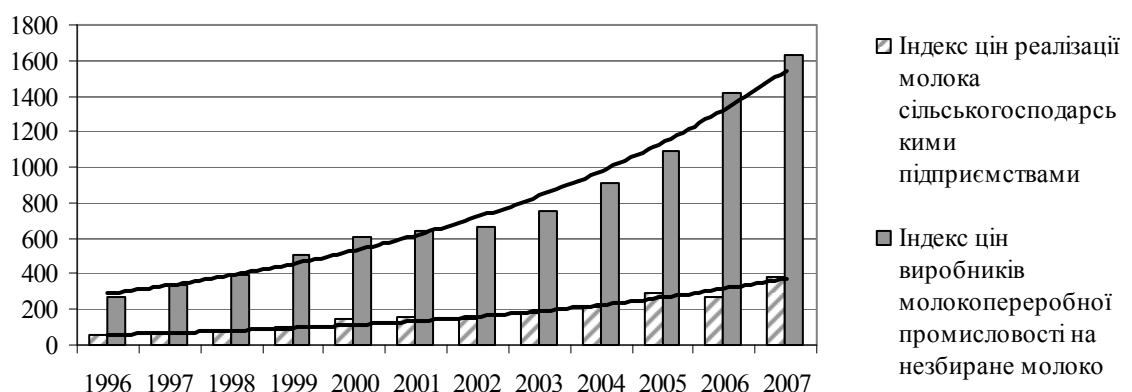


Рис. 1.12. Індекси цін закупівлі молока переробними підприємствами та реалізації молочної продукції

Аналогічна картина склалася і в інших підкомплексах АПК. У умовах, що

створилися, навіть високо оснащені в ресурсному відношенні сільськогосподарські підприємства стали працювати з малим економічним ефектом (особливо це стосується підприємств тваринницького напрямку).

Отже, низькі ціни і невчасні розрахунки переробників спонукають сільськогосподарські підприємства самостійно реалізовувати свою продукцію споживачам в не переробленому вигляді (при цьому вони істотно втрачають в ціні), створювати свої невеликі по потужності переробні підприємства (при цьому відволікаються засоби в збиток основного виробництва).

В умовах, що склалися, великі переробні підприємства харчового комплексу втрачають сировинну базу, а на малих переробних підприємствах сільгосптоваровиробників не забезпечується достатня глибина переробки сировини. Це призводить до значно вищої собівартості при нижчій якості продукції, в порівнянні з продукцією, виготовленою на технічно оснащених промислових виробництвах.

До того ж, слід зазначити, що ринок сільськогосподарської продукції як сировини (або продукції з мінімальним рівнем переробки) схильний до серйозних коливань і має деяку нестабільність, а ринок продукції переробки з високим коефіцієнтом доданої вартості менш схильний до такого роду дій. Тому їх інтеграція дозволила б стабілізувати діяльність і, як результат, підвищити ефективність підприємств обох галузей.

Також інтеграція може вирішити і ряд інших проблем сільськогосподарських підприємств, до яких відносять:

- концентрація уваги виключно на виробництві продукції;
- недостатній рівень інвестування галузі;
- неефективна система кредитування.

Дані проблеми можуть бути вирішені за рахунок утворення інтегрованих структур з переробними та агросервісними підприємствами, оскільки одразу збільшується інвестиційна привабливість підприємств. До того ж, інтеграція підприємств аграрного і харчового комплексів дозволяє підприємству, що виконує який-небудь технологічний переділ в технологічному ланцюгу,

залишатися в рамках тієї функції, для якої воно створювалося. Перед ним не буде стояти задача вести комерційну діяльність, пов'язану з розвитком, створенням нових видів продукції, нових технологій і освоєнням нових ринків. Ці функції будуть виконувати головні компанії об'єднань, а підприємства-виробники продовжуватимуть здійснювати свою традиційну діяльність.

Переробні підприємства повинні подолати вузьку спеціалізацію підприємств. Це повинно бути досягнуто з метою оптимізації фінансових результатів діяльності. Так в даний час вузькоспеціалізовані підприємства, які реалізують недостатньо глибоку переробку, при взаємодії з іншими технологічними переділами несуть достатньо великі витрати на незавершених циклах переробки і отримання кінцевого продукту [38].

Вартість продукції на виході технологічного переділу залежить від того, належить матеріал цьому переділу або не належить, оскільки частка прибутку нараховується на всю собівартість продукції.

В межах інтегрованого підприємства, коли продукція переходить з одного технологічного переділу на інший, вона належить комерційній структурі і не змінює свого власника. Прибуток виникає тільки на кінцевому етапі, тому перестають платитися подвійні податки. А у зв'язку з цим у об'єднання існує можливість мати в обороті значно більше грошових коштів на розвиток, збільшення об'ємів виробництва і т. д.

Певну роль у вирішенні економічних проблем України (в тому числі і сільського господарства) могли б зіграти іноземні інвестори-інтегратори. Для агропромислового комплексу іноземні інвестиції представляють особливу цінність, оскільки формування агропромислових об'єднань з участю іноземного капіталу дозволяє створювати принципово нові, високотехнологічні, конкурентоздатні вертикально інтегровані структури, що охоплюють весь виробничо-збутовий цикл від виробництва первинної сировини до реалізації кінцевої продукції. При цьому з іноземним інвестором повинні приходити не тільки гроші, але і, як мінімум, нові технології, сучасний менеджмент і організація праці, а також нова практика ведення бізнесу. Тільки все це в

комплексі можна назвати повноцінними іноземними інвестиціями.

Таким чином, можна визначити та систематизувати основні мотиви агропромислової інтеграції.

По-перше, фірми об'єднуються, прагнучи придбати або збільшити свою ринкову владу – природне прагнення до монополії. Вертикальна інтеграція збільшує здатність фірми брати участь в ціновій дискримінації, підвищувати норму прибутку, встановлювати бар'єри для входу в галузь. Будь-які вигоди, одержувані в результаті вертикальної інтеграції за рахунок додаткових конкурентних переваг, підсилюють позиції фірми і ставлять обособлені фірми (конкурентів) перед вибором – або проводити інтеграцію, або опинитися в не вигідному положенні. Причому чим більше чистий ефект інтеграції, тим сильніше тиск на інші фірми, що вимушені також проводити інтеграцію. Необхідно відзначити що, великі вертикально інтегровані формування мають значну лобіюючу силу і при необхідності можуть задіяти адміністративний ресурс для вирішення тих або інших питань.

По-друге, вертикальна інтеграція є механізмом, що дозволяє протистояти високим ризикам, особливо характерним для ринкової економіки.

По-третє, мотивація володіння правом власності. Власність, будучи критерієм положення в суспільстві, перетворюється на постійний стимул свого примноження. Причому дію цих мотивів можна розглядати як на рівні організацій, так і на рівні окремих осіб (остаточне рішення з приводу об'єднання фірм залишається за конкретними людьми – найбільшими акціонерами, топ-менеджерами).

По-четверте, важливими мотивами з погляду економічної теорії є економія на масштабі діяльності і економія від різноманітності. Так в результаті концентрації і інтеграції виробництва виходить економія на його масштабі, так звана техніко-технологічна економія. Збільшення об'ємів виробництва і інтеграція дозволяють розширити межі оптимального використання техніки і устаткування, і так само добитися економії у сфері внутрішнього контролю і координації. Чим більш розосереджено діють сільськогосподарські

товаровиробники, тим їм важче реалізувати свої інтереси для розширення масштабів діяльності. В умовах невизначеності збуту перевага залишається за великотоварним виробництвом, здатним запропонувати більший об'єм продукції при менших витратах. Крупні структури мають незрівнянні переваги також в кредитній сфері і у області страхування.

В рамках інтегрованої фірми, що забезпечує замкнутий цикл виробництва, переробки і реалізації продукції, в результаті різноманітності вироблюваної продукції досягається економія на масштабі сфери комерційної діяльності, так званий ефект широти асортименту. Ця економія виходить в тому випадку, якщо виробничі витрати знижуються в міру диверсифікації виробництва.

По-п'яте, розширення можливостей диференціації свого продукту за рахунок придбання здатності контролювати більше елементів виробничого процесу або методів продажу продукту. При цьому основна ідея інтеграції полягає в збільшенні доданої вартості як основи диференціації і встановленні вищої сукупної ціни, що є недоступним для інших організаційних структур. Крім того, вертикальна інтеграція дає можливість підприємству підсилити контроль якості на всіх етапах виробничого процесу.

По-шосте, агропромислому формуванню легше вийти на банківський ринок і здійснити великий інвестиційний проект. Завдяки значним оборотам, наявності ліквідного забезпечення (будівлі і споруди, сучасне промислове устаткування), можливості отримання гарантій органів влади і високої соціальної значущості для регіону – великі інтегровані агропромислові структури володіють високою кредитною і інвестиційною привабливістю і можуть привертати довгострокові банківські кредити або фінансові ресурси на фондовому ринку. Об'єднання активів підприємств в єдине ціле приводить до зростання капіталізації і кредитного рейтингу, що дозволяє одержувати кредити за оптовими цінами без посередників, оскільки в АПФ знижується ризик неповернення виданих кредитів. Великі інтегровані формування залучають банківські структури або кредитні організації в цілях встановлення контролю за просуванням фінансових потоків і прискорення фінансових розрахунків за

реалізовану продукцію по технологічному ланцюгу від сільськогосподарського виробництва до торгівлі, а також для залучення інвестицій.

До того ж, варто зазначити, що у нинішніх умовах жодне відособлене підприємство (яким би масштабним воно не було) не в змозі фінансувати і застосовувати повномасштабні наукоємні технології. Високі технології носять звичайно міжгалузевий характер, їх ефективніше застосовувати в багатогалузевому господарському комплексі. Слід зазначити, що розрізнена тріада “наука – банки – виробництво” перспективи не має, окремо вони не здатні виходити на високоефективний кінцевий результат.

При цьому слід зазначити, що переваги інтегрованих структур перед незалежними підприємствами виявляються в різних сферах [39] (табл. 1.8).

Таблиця 1.8

Переваги агропромислових формувань перед незалежними підприємствами

Типи переваг				
Організаційні	Фінансові	Виробничо-економічні	Кадрові	Інші
1. Забезпечення єдиного стратегічного планування і управління 2. Побудова особливих стабільних між фірмових зв'язків 3. Використання загальної соціально-економічної структури 4. Визначення загальних пріоритетних напрямів діяльності 5. Єдина рекламна політика	1. Єдина фінансова політика дозволяє здійснювати крупні інвестиції, маневрувати грошовими ресурсами і концентрувати їх в точках зростання, знижувати фінансові ризики, забезпечити більш вільний доступ на ринки капіталів 2. Єдина податкова політика оптимізувати оподаткування через внутрішньо фірмові обороти 3. Диверсифікація портфеля активів 4. Єдина цінова політика	1. Забезпечення можливості створення замкнених технологічних ланцюгів від виробництва сировини до випуску готової продукції 2. Використання переваг диверсифікації виробництва 3. Підвищення економічної зацікавленості в ефективній діяльності всіх учасників об'єднання 4. Скорочення трансакційних витрат 5. Отримання ефекту від масштабу виробництва	1. Загальна кадрова політика 2. Широкі можливості для ротації кадрів, їх навчання і перепідготовки, підвищення кваліфікації 3. Можливість створення більш ефективних стимулів професійного зростання 4. Можливість розвитку корпоративної солідарності, взаємовиручки, підтримки	1. Нарощення конкурентних переваг 2. Внутрішня стійкість, зростання адаптивних можливостей, підвищення іміджу і авторитету, просування єдиної торгової марки 3. Зростання економічної потужності та поява можливостей лобювання групових інтересів

Отже, інтеграція як форма об'єднання ставить на меті [40, 41]:

- розширення масштабів комерційної діяльності та створення необхідних масштабів виробництва для максимізації віддачі від інвестицій;
- можливість концентрації капіталів, більш вільне їх переливання і на цій основі оптимізація інвестиційного процесу та нарощування інвестиційних ресурсів для високоефективних виробництв;
- зниження витрат на всіх стадіях виробничого процесу, зокрема, за рахунок підвищення завантаження устаткування, централізації маркетингу, реклами, каналів розподілу, здійснення сумісних закупівель;
- зниження податкових платежів та нейтралізація антимонопольного законодавства;
- зведення до мінімуму ризиків, пов'язаних із взаємодією між різними партнерами усередині галузі і, зокрема, зі стабільністю поставок;
- підвищення економічної стабільності учасників у зв'язку із створенням можливостей для надання допомоги збитковим підприємствам, які є незамінними в технологічному ланцюгу виготовлення кінцевої продукції;
- поліпшення контролю якості продукції і створення єдиного механізму управління якістю;
- оптимізації і стабілізації асортименту кінцевої продукції;
- подолання вузької спеціалізації підприємств;
- поліпшення використання кадрового потенціалу галузі і налагодження підготовки необхідних фахівців;
- підвищення якості управління окремими підприємствами унаслідок виникнення взаємного контролю партнерів по інтегрованій структурі і зростаючих можливостей розповсюдження кращого управлінського досвіду.

Вибір інтеграційних механізмів повинен здійснюватися самими підприємствами галузі на основі принципів взаємної вигоди, прозорості і чіткої визначеності відносин між учасниками, неухильного дотримання домовленостей, наявності ефективних механізмів взаємного контролю (Додаток А). Крім підприємств галузі учасниками і, можливо, ініціаторами

інтеграційних механізмів можуть стати потенційні стратегічні інвестори, кредитні організації, торгові компанії і постачальники сировини (за умови їх консолідації). Державні і міжнародні організації повинні сприяти інтеграційним процесам шляхом створення сприятливого загальноекономічного і правового клімату; за державою зберігається також функція контролю дотримання антимонопольного законодавства.

На сьогодні в умовах України молокопродуктовий комплекс представлений лише об'єднаннями виробників, а саме: компанії “Вімм-Білл-Данн”, “Юнімілк Україна”, “Мілкіленд Україна” та ін.

Однак найбільша ефективність досягається при кооперуванні учасників процесу на базі вертикальної інтеграції, яка об'єднує виробництво сільськогосподарської продукції, її переробку та збут. Дана кооперація може забезпечити, з одного боку, оптимальну концентрацію виробництва, з іншого боку, збільшення виробничих потужностей, укріплення виробничо-економічних зв'язків між партнерами, підвищення продуктивності праці, пониження собівартості продукції і т. д.

Приклади таких, однак ще не до кінця інтегрованих відносин, вже з'являються в Україні. Наприклад, “Галактон”, київське молокопереробне підприємство, яке сьогодні повністю забезпечено сировиною і виробляє конкурентоздатну продукцію, вертикально не інтегрується, однак намагається розвивати партнерські взаємовідносини з молочними господарствами, сплачуючи останнім за молоко таку ціну, яка вже вигідна товаровиробнику. В зв'язку з цим товаровиробник переспеціалізовується на виробництво молока, модернізує ферми, займається племінною справою, підпорядковує для цього більшу частину землі для виробництва кормів.

В той же час, деякі молокопереробні підприємства планують займатися виробництвом молока. Наприклад, “Західна молочна група” (продукція під торговими марками “Гурманіка”, “Молочна батьківщина”, Optimal і сирів ТМ “КОМО”) весною 2008 року заявляла про наміри почати будівництво двох молочних ферм вартістю 25 млн. дол. кожна. Передбачається, що “потужність”

кожної ферми складе 2 тис. корів, а виробництво молока – 50 т на добу. Завдяки новим фермам компанія планує забезпечити виробництво власною сировиною на 5–10%.

Крім того, в серпні 2007 року представники російської компанії “Нутрітек”, якій з 2006 року належать 56% акцій ВАТ “Хорольській молочно-консервний комбінат дитячого харчування”, заявляли про плани в кінці 2007 року – на початку 2008 року почати будівництво в Україні двох молочно-товарних комплексів на 5 тис. голів великої рогатої худоби кожен.

Деякі молочні компанії, щоб не займатися будівництвом, організацією ферм з нуля, намагаються знайти компромісні варіанти. Наприклад, управляюча компанія ЗАТ “Формула” (продукція під торговою маркою “Волошкове поле”) з 2007 року налагоджує кооперацію з великотоварними фермами. Компанія планує стати співвласником ферм і сумісно з сільгоспвиробниками, окрім іншого, купувати устаткування для доїльних залів, силосозбиральну техніку і т. д.

Однак, не дивлячись на те, що більшість гравців молочного ринку переконана, що в Україні необхідно відновлювати великотоварне виробництво молока, є компанії, які бачать перспективу в розвитку приватного виробництва. Наприклад, деякі компанії, враховуючи успішний досвід сусідньої Польщі, паралельно з розглядом проектів будівництва ферм роблять ставку і на розвиток співпраці з селянами. Стимулюючи приватні подвір'я вони розраховують вийти на рівень вмісту в одному дворі 10–15 голів дійного стада. Для прикладу, ЗАТ “Галичина” оплачує сировину за диференційованою ціновою шкалою: чим більше молока здає виробник (маючи більшу кількість корів), тим більше одержує. За даними робітників ЗАТ “Галичина”, “в західному регіоні України, в якому переважають особисті господарства, така робота дає відчутний результат” [42]. Отже, елементи економічної гри між товаровиробником і переробником вже представлені на українському ринку.

Реальною формою об'єднання стали сьогодні фінансово-промислові групи (структури) та холдингові структури, які дозволяють вирішити весь круг задач,

що виникають перед виробниками, переробниками, фінансистами і посередниками.

До переваг холдингу можна віднести наступне:

1) холдинг є простішим з юридичної точки зору і менш дорогим способом отримання контролю над іншою фірмою, ніж злиття, поглинання або купівля активів іншої фірми;

2) при створенні холдингу материнська компанія враховує добровільність і думку дочірніх підприємств;

3) створення дочірніх підприємств, контрольованих холдингом, дозволяє корпорації одержати юридичні підстави для проникнення на ринки країн, де діяльність корпоративних структур обмежена.

Такі формування здатні оперативно реагувати на зміни ситуації на ринку, добиватися зниження виробничих витрат, акумулювати і привертати додаткові засоби для розвитку виробництва. Інтеграція дозволяє:

- підвищити оперативність і маневреність використання трудових, технічних, фінансових і інших ресурсів;

- спростити процес узгодження інтересів і напряду взаємодії між виробництвом, переробкою і реалізацією;

- скоротити залежність від посередників і т. д.

Організаційна структура холдингу повинна:

- мати централізований управлінський апарат, відповідальний за вироблення стратегічних рішень, за оцінку результатів діяльності підприємств, що входять в холдинг;

- забезпечувати ефективний перерозподіл фінансових коштів між підрозділами холдингу (за рахунок часткової або повної концентрації фінансових результатів) та їх вкладення в найперспективніші напрями розвитку;

- відповідати за розподіл повноважень, відповідальності і звітності відділів, служб і окремих працівників;

- виключити дублювання дій між відділами підприємств-партнерів;

- виділити в окремі організаційні структури служби, відповідальні за загальні для всього холдингу функції (наприклад, МТС, маркетинг, реалізація, підготовка кадрів і інші);

- направляти управлінські рішення на отримання стійкого і високого прибутку і підвищення конкурентоспроможності продукції, що випускається.

Однак, в рамках такої структури в холдингу ускладнена реалізація багатьох ключових функцій, що приводить до ряду негативних наслідків. Основними серед них є наступні:

- відсутня фінансова структура, що призводить до відсутності даних по ключових показниках роботи підрозділів;

- відсутні єдині стандарти обліку, що ускладнює порівняння ефективності діяльності різних підрозділів і призводить до дублювання деяких облікових функцій;

- відсутні механізми управління витратами підрозділів, що призводить до завищення рівня поточних витрат;

- немає підрозділу, що відповідає за стратегічний розвиток, таким чином розвиток холдингу носить випадковий характер та ін.

Виходом із ситуації, що склалася, є формування нової системи управління діяльністю підприємств. При чому в сучасних умовах становлення ринкових відносин, які характеризуються зростаючою конкуренцією, постійним зниженням прибутковості, а також невизначеністю та мінливістю політичних, економічних і соціальних факторів, головним завданням для вітчизняних підприємств стає прийняття ефективних та адекватних управлінських рішень в межах певної системи управління.

Система управління підприємством повинна базуватися на відповідних принципах, до числа яких можна віднести системний підхід до управління; орієнтацію бізнесу до управління “організаційною культурою”; науковий підхід до формування і обґрунтування управлінських рішень; динамічність та варіативність використання технологій, методів й інструментарію управління підприємством; повнота та достовірність необхідної для прийняття

управлінських рішень інформації; сприяння активізації інноваційного менеджменту; використання сценарного підходу до розробки окремих управлінських рішень; орієнтованість на стратегічні цілі розвитку підприємства. Виконання перелічених принципів можуть забезпечити нові технології управління, до числа яких можна віднести контролінг.

Контролінг – це система інформаційно-аналітичної та методичної підтримки прийняття рішень в сфері менеджменту з метою забезпечення ефективного функціонування підприємства, формування, розвитку і підтримки його конкурентних переваг в стратегічній перспективі.

Одним із варіантів впровадження системи контролінгу може бути виділення служби контролінгу на рівні всього холдингу. З урахуванням всіх зазначених вимог була сформована організаційна структура холдингу, яка наведена на рис. 1.13.

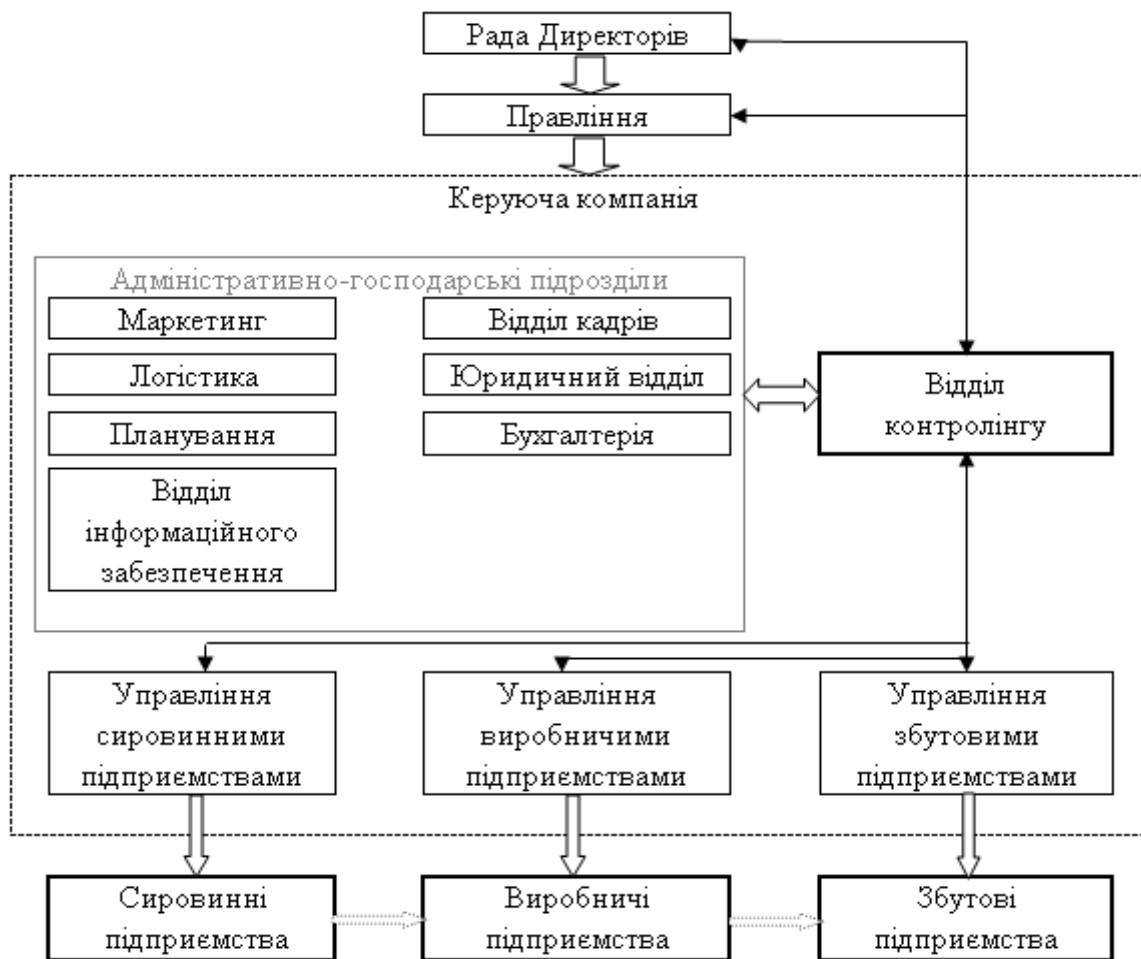


Рис. 1.13. Організаційна структура агропромислового холдингу

Що ж стосується формування вертикально інтегрованого молокопродуктового холдингу, то останній повинний базуватися на переробному підприємстві та об'єднувати підприємства, які займаються вирощуванням кормів, вирощуванням та утриманням стада, отриманням молока, його переробкою в молочні продукти, а також компанії, які займаються реалізацією виготовленої продукції.

Таким чином, в результаті об'єднання холдинг буде контролювати повний цикл виробництва і продажу товару, починаючи від заготівлі сировини і виробництва готової продукції, і закінчуючи реалізацією товарів кінцевому покупцю. При цьому зазвичай із збільшенням масштабів діяльності відбувається лише збільшення чисельності співробітників управляючої компанії, без яких-небудь істотних змін в структурі управління.

Контролінг при цьому розглядається як основна ланка в системі інтеграції управлінських рішень і аналітичного апарату в компанії. Служба контролінгу розробляє стратегічні цілі холдингу в цілому і його дочірніх підприємств, визначає заходи щодо досягнення поставлених цілей, здійснює контроль фінансово-господарської діяльності усіх структурних підрозділів. До того ж, вона оптимізує та контролює всі інформаційні, продуктові та фінансові потоки холдингу (рис. 1.14).

Досягнення перелічених цілей та виконання визначених задач забезпечується шляхом реалізації основних функцій контролінгу:

- цілепокладання – встановлення основних стратегічних цілей підприємства;
- інформаційної – формування та обробка інформації, що використовується при прийнятті рішень;
- планування – розробка та реалізація стратегічних й оперативних планів;
- обліково-контрольної – порівняння фактичних результатів із запланованими;
- аналітичної – аналіз основних підконтрольних показників;
- коментуючої – розробка варіантів альтернативних рішень.

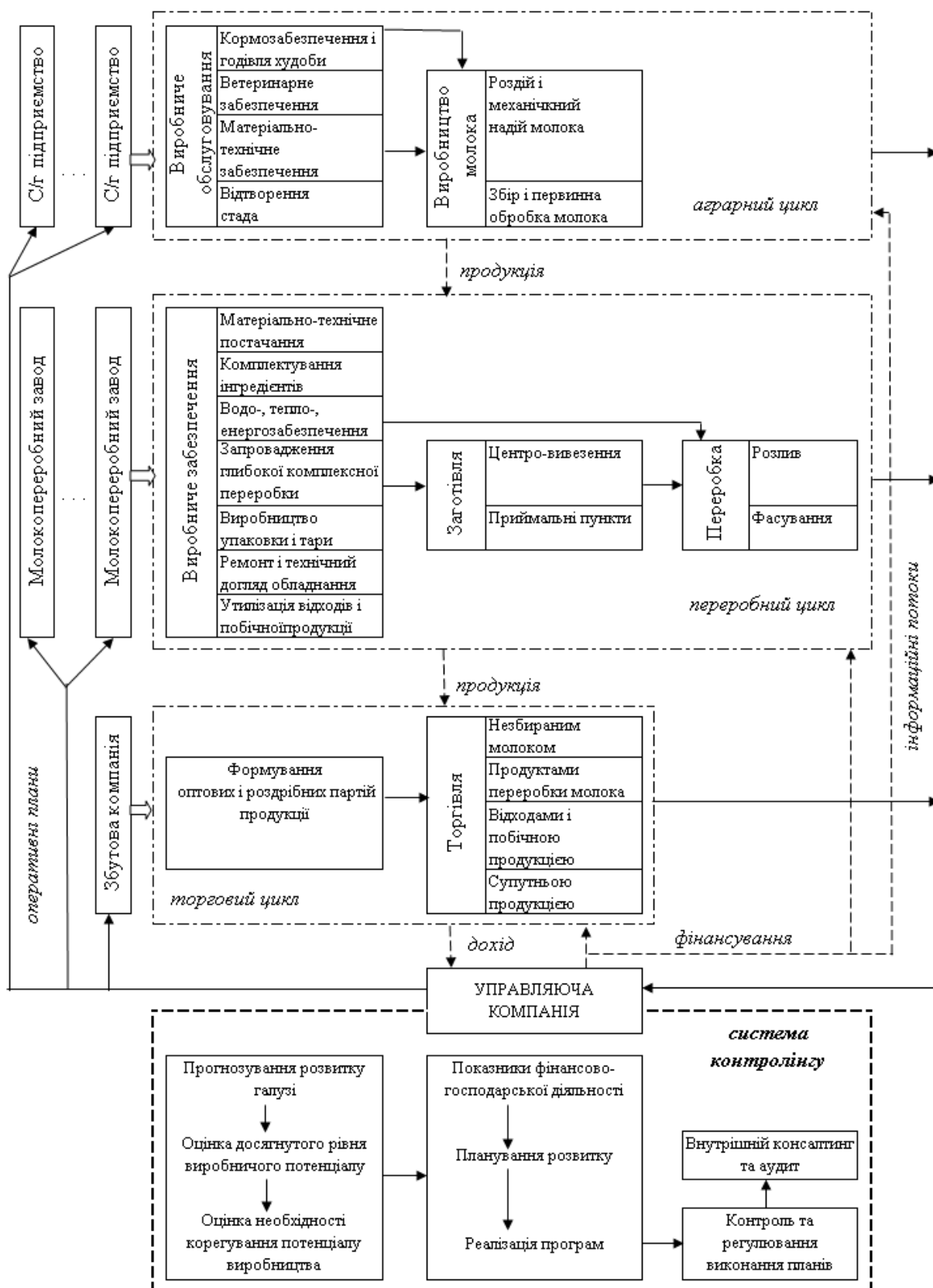


Рис. 1.14. Схема інформаційних, продуктових та фінансових потоків молокопереробного холдингу

При чому, як показали попередні дослідження, основна функція контролінгу полягає в підтримці прийняття управлінських рішень керівництвом підприємства, а отже, виконання консультативних функцій. До того ж, для ефективного використання елементи контролінгу, що реалізують дані функції, повинні бути взаємозабезпечуючими та послідовними (рис. 1.15).

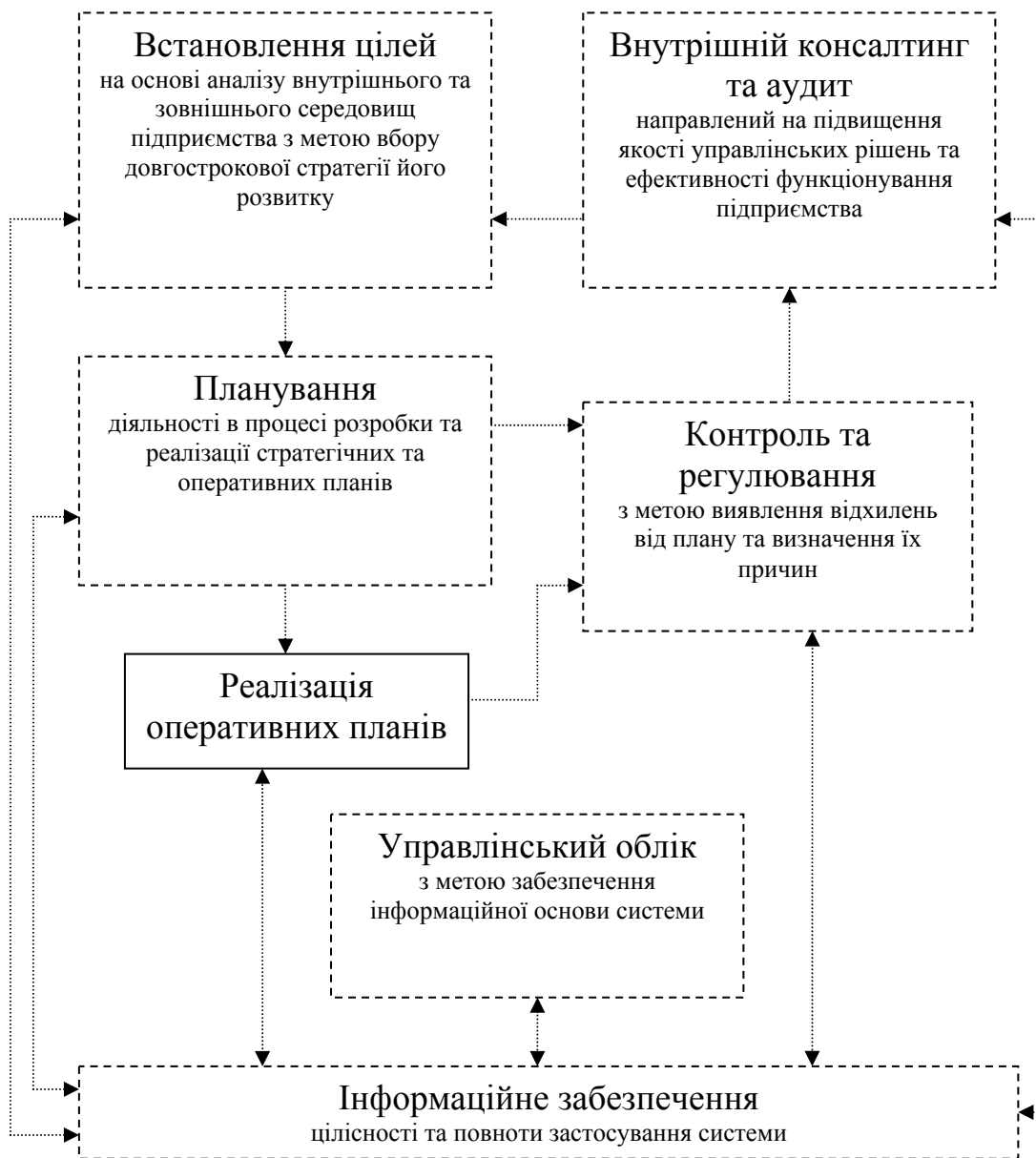


Рис. 1.15. Схема реалізації контролінгу в системі управління підприємствами

Треба зазначити, що обсяг функцій контролінгу, що реалізуються суб'єктами господарювання залежить від його економічного стану; підтримки керівників і власників підприємства; розміру та організаційної форми

підприємства; рівня диверсифікації виробництва, номенклатури продукції, що виробляється; рівня конкурентоздатності; кваліфікації управлінського персоналу та співробітників служби контролінгу та інше [43, 44].

Якщо оцінювати сучасний стан використання контролінгу підприємствами переробної галузі України [45], то переважає оперативний контролінг, який зорієнтований на досягнення короткострокових цілей і критеріями ефективності якого є наступні показники: рентабельність, витрати, продуктивність праці, тощо. Однак, як відомо, метою побудови системи контролінгу на підприємстві є, передусім, збільшення вартості компанії та добробуту її інвесторів та акціонерів. Домінування обліково-аналітичної компоненти в практиці сучасного контролінгу призводить до втрати темпів зростання ефективності діяльності підприємства. Планування та контроль оперативних бюджетів в середньому може забезпечити збільшення показників ефективності лише на 3–5% в рік, тоді як управління з орієнтацією на довгострокове існування та розвиток має суттєво більший вплив. Так, організація робочих місць і виробничих процесів на принципах наукової організації виробництва може забезпечити зріст інтегральних показників ефективності на 15–30%; інноваційна діяльність в сфері продукції, технологій, закупок, збуту, фінансово-економічних взаємовідносин - близько 50–75%.

Проведений аналіз діяльності вітчизняних переробних підприємств свідчить, що сьогодні найбільш широко застосовуються такі інструменти контролінгу: SWOT-аналіз, бюджетування, аналіз витрат по центрах обліку та звітності, постійно зростає інтерес компаній до BSC. Однак, вибір того чи іншого методу визначається фінансовим станом суб'єкта господарювання та концепцією його діяльності. Наприклад, підприємства, що мають значний портфель товарної продукції та бажають отримувати конкурентні переваги на ринку кожного виду, використовують підходи бенчмаркінгу, портфельного аналізу, а саме матрицю БКГ або матрицю Мак-Кінсі. Підприємства, що мають значні обсяги закупівлі матеріалів для виробництва або значну мережу постачальників, використовують методи ABC, XYZ-аналізів, які дозволяють

знайти резерви зниження собівартості за окремими центрами витрат, інвестиційних проектів чи видів продукції.

Отже, необхідно зазначити, що однією із умов доцільності впровадження та ефективного використання контролінгу на підприємствах переробної галузі постає обґрунтований вибір методів, що будуть забезпечувати виконання основних функцій зазначеної системи. Оскільки, з одного боку, схему контролінгу, яка функціонує за кордоном, неможливо імплементувати повною мірою в наших економічних умовах, що вимагає відповідної адаптації методів класичного контролінгу, який орієнтований на країни з відносно стабільними умовами функціонування. З іншого боку, застосування системи контролінгу на підприємствах переробної галузі потребує розробки інструментарію, що враховує особливості функціонування та розвитку зазначених суб'єктів господарювання.

Варто зазначити, що такі функції як “Планування”, “Контроль та регулювання”, “Внутрішній консалтинг та аудит”, “Управлінський облік” мають добре розроблену інструментальну базу, яка після певної адаптації до особливостей функціонування вітчизняних суб'єктів господарювання може бути використана на підприємствах переробної галузі. Блок “Встановлення цілей” і “Планування” окрім вдосконалення існуючих потребує розробку нових методів оцінки як внутрішнього, так і зовнішнього середовища підприємства з урахуванням особливостей розвитку економіки України. При чому в першу чергу потрібно звернути увагу на той факт що, якщо раніше фахівці з контролінгу акцентували свою увагу на внутрішньому середовищі підприємства, то сьогодні успіх компанії вирішальним чином залежить від сил, зовнішніх по відношенню до підприємства.

Одним із напрямів вдосконалення інструментальної бази контролінгу, наприклад, повинна бути розробка і використання на підприємстві системи раннього попередження та реагування, що направлена на вирішення однієї із найважливіших задач стратегічного контролінгу, а саме, вибору правильної стратегічної альтернативи. Також в умовах постійної мінливості зовнішнього

середовища на перше місце виходить інструментарій аналізу зовнішнього середовища. При чому для забезпечення ефективної діяльності підприємства необхідно не пристосовуватися, а прогнозувати і, насамперед, випереджати зміни у зовнішньому середовищі. Для цього аналіз зовнішнього середовища повинен бути направлений на встановлення і оцінку чинників середовища, що представляють загрозу або сприяють розвитку організації та на вивчення змін, що впливають на поточну діяльність організації, і встановлення їх тенденцій. До того ж, необхідно більше уваги приділяти практиці застосування сценарного та альтернативного аналізу розвитку компанії.

Отже, глибина розробки існуючих методів контролінгу та можливість їх застосування в “чистому” вигляді на вітчизняних підприємствах дозволяють зробити наступний висновок. Ефективне впровадження і реалізація системи контролінгу вітчизняними підприємствами можуть бути здійснені на основі використання моделі, що застосовується закордонними фахівцями, і яка повинна бути адаптована та удосконалена з урахуванням особливостей розвитку економіки України. До того ж, в умовах нестабільності, гострої конкуренції та зниження рівня дохідності операцій, що є характерними для підприємств переробної галузі, використання контролінгу з метою забезпечення реальної конкурентної переваги повинно бути лише у вигляді цілісної системи.

РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЮВАННЯ СТІЙКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТВАРИННИЦЬКИХ КОМПЛЕКСІВ

2.1. Прогнозування ринкової кон'юнктури тваринницьких комплексів

Вище було показано, що найбільш ефективним напрямом організації виробничо-господарської діяльності тваринницького комплексу, є формування логістичної ВЗС – складної динамічної система, що складається з великої кількості функціональних підсистем, які функціонують у постійній взаємодії зі всіма суб'єктами зовнішньої інфраструктури.

Тому під стійкістю тваринницького комплексу пропонується розуміти його організаційно-економічну стійкість, як здатність 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.

Організаційно-економічна стійкість характеризується ефективністю організаційної та виробничої структури підприємства, що застосовується, рівнем організації виробництва і праці персоналу, внутрішнього керування і зовнішніх взаємовідносин з клієнтами та постачальниками, партнерами та конкурентами, державними інститутами. Отже, вона представляє собою стан оптимального впорядкування взаємозв'язків і формування просторово-часової послідовності ефективної взаємодії матеріальних, фінансових та інформаційних потоків підприємства.

При розгляді кожної зі складових ВЗС, тобто при її аналізі, визначаються їх цілі й задачі, які при синтезі (злитті в єдину систему), як правило, взаємовиключні. Спроби з'єднати ці несумісні інтереси нерідко призводять до збільшення загальних витрат у процесі руху сировини до готової продукції. Тому розгляд тваринницького комплексу як ВЗС на підставі використання принципів логістики необхідно проводити на основі економіко-математичного

моделювання. Це дозволить побудувати математичну модель ВЗС та визначати стійкість тваринницького комплексу у динаміці, а також створити механізми ефективного управління його стійким функціонуванням.

Математична модель – математичний опис економічного процесу, або економічної системи, яка використовується під час дослідження замість об'єкта-оригіналу – економічної системи, з метою аналізу, визначення кількісних або логічних зв'язків між його різними частинами.

Вид математичної моделі залежить як від природи реального об'єкта, так і від задач дослідження об'єкта, від необхідної вірогідності й точності вирішення задачі. При цьому не слід забувати, що будь-яка математична модель, як і всяка інша, описує реальний об'єкт із деяким ступенем наближення.

Так, для аналітичного моделювання характерно те, що в основному моделюється тільки функціональний аспект системи. При цьому глобальні рівняння системи, що описує закон (алгоритм) її функціонування, записуються у вигляді деяких аналітичних співвідношень (алгебраїчних, інтегро-диференціальних, скінченнорізницевих тощо) або логічних умов. Аналітична модель досліджується кількома методами:

- аналітичним, коли прагнуть отримати в загальному вигляді явні залежності, що зв'язують шукані характеристики з початковими умовами, параметрами й змінними стану системи;

- чисельним, коли, не вміючи вирішувати рівняння в загальному вигляді, прагнуть одержати числові результати при визначених початкових даних (такі моделі називаються цифровими);

- якісним, коли, не маючи розв'язку в явному вигляді, можна знайти деякі властивості розв'язку (наприклад, оцінити стійкість розв'язку).

Сьогодні поширилися комп'ютерні методи дослідження характеристик процесу функціонування складних систем. Для реалізації математичної моделі на ЕОМ необхідно побудувати відповідний моделюючий алгоритм.

Імітаційні моделі призначені для імітації фізичних, економічних або інформаційних процесів при різних зовнішніх впливах. Власне імітацію

названих процесів називають імітаційним моделюванням.

При імітаційному моделюванні відтворюється алгоритм функціонування системи в часі – поведінка системи, причому імітуються елементарні явища, які складають процес, зі збереженням їх логічної структури й послідовності протікання, що дозволяє за вихідними даними отримати відомості про стани процесу в певні моменти часу, що дають можливість оцінити характеристики системи. Основною перевагою імітаційного моделювання в порівнянні з аналітичним є можливість вирішення більш складних завдань. Імітаційні моделі дозволяють досить просто враховувати такі фактори, як наявність дискретних і безперервних елементів, нелінійні характеристики елементів системи, численні випадкові впливи та інші, які часто створюють труднощі при аналітичних дослідженнях. У цей час імітаційне моделювання – найбільш ефективний метод дослідження систем, а часто і єдиний практично доступний метод одержання інформації про поведінку системи, особливо на етапі її проектування.

Метод імітаційного моделювання застосовується для оцінки варіантів структури системи, ефективності різноманітних алгоритмів, впливу зміни різних параметрів системи. Імітаційне моделювання може бути покладене в основу структурного, алгоритмічного й параметричного синтезу систем, коли потрібно створити систему із заданими характеристиками при певних обмеженнях.

Комбіноване (аналітико-імітаційне) моделювання дозволяє об'єднати переваги аналітичного й імітаційного моделювання. При побудові комбінованих моделей проводиться попередня декомпозиція процесу функціонування об'єкта на складові підпроцеси, і для тих з них, де це можливо, використовуються аналітичні моделі, а для інших підпроцесів будуються імітаційні моделі.

Інформаційне (кібернетичне) моделювання пов'язане з дослідженням моделей, у яких відсутня безпосередня подoba фізичних процесів, що відбуваються в моделях, реальним процесам. У цьому випадку прагнуть відобразити лише деяку функцію, розглядають реальний об'єкт як “чорну

скриньку”, що має ряд входів і виходів і моделюють деякі зв’язки між виходом і входом. Таким чином, в основі інформаційних (кібернетичних) моделей лежить відображення деяких інформаційних процесів управління, що дозволяє оцінити поведінку реального об’єкта.

Структурне моделювання як засіб системного аналізу базується на деяких специфічних особливостях структур певного виду, які використовуються як засоби дослідження систем або служать для розробки на їх основі специфічних підходів до моделювання із застосуванням інших методів формалізованого представлення систем (теоретико-множинних, лінгвістичних, кібернетичних тощо). Розвитком структурного моделювання є об’єктно-орієнтоване моделювання.

Ситуаційне моделювання опирається на модельну теорію мислення, у рамках якої можна описати основні механізми регулювання процесів прийняття рішень. У центрі модельної теорії мислення лежить уявлення про формування в структурах мозку інформаційної моделі об’єкта й зовнішнього світу. Основою побудови моделі є опис об’єкта у вигляді сукупності елементів, пов’язаних між собою певними відношеннями, що відображають семантику предметної області. Модель об’єкта має багаторівневу структуру і представляє собою той інформаційний контекст, на тлі якого протікають процеси управління.

Якщо провести аналогію між технічними та економічними системами, то можна побачити багато спільних рис. Це пов’язано з тим, що структура схеми управління в системах різної природи (технічних, біологічних, соціальних, економічних) багато в чому подібна [46]. Таким чином, для опису функціонування економічних систем можуть бути застосовані математичні моделі, за допомогою яких описуються процеси в технічних системах. Такий підхід надасть можливість побудувати відповідні системи диференціальних рівнянь, які є одним із основних інструментів дослідження стійкості.

Крім того, це дозволить побудувати імітаційну модель, на якій буде проводитися дослідження впливу зміни економічних показників системи на її стійкість. Для нас це особливо важливо, адже при імітаційному моделюванні

відтворюється алгоритм функціонування системи в часі, що дозволяє найбільш точно описувати процеси, що протікають. А на тваринницьких комплексах вони мають свою специфіку – неможливість зупинки виробництва, оскільки отримувана продукція (молоко, м'ясо та ін.) в основному є результатом біологічних процесів.

Отже, наведені вище міркування та проведений аналіз видів математичного моделювання, дозволяють обрати аналітичне та імітаційне моделювання для аналізу стійкості функціонування тваринницьких комплексів при різних зовнішніх впливах.

Відомо, що процес визначення стійкості технічних систем добре алгоритмізований, для них розроблена значна кількість математичних критеріїв стійкості. Тому розглянемо застосування для дослідження стійкості функціонування тваринницьких комплексів методи, які розроблені в класичному апараті теорії автоматичного управління (ТАУ) і добре себе зарекомендували при аналізові стійкості технічних систем. Отже, порядок аналізу системи повинен бути наступним.

По-перше, необхідно вивчити принцип дії виробничо-збутової системи. По-друге, зобразити систему у вигляді структурної схеми, тобто замінити її елементи відповідними динамічними ланками та з'єднати їх між собою. З'єднання ланок повинно відповідати з'єднанню елементів системи, які замінюються цими ланками. При цьому слід врахувати, що з метою реалізації принципу управління за відхиленням, систему замикають за допомогою головного зворотного зв'язку. Це дає змогу забезпечити надходження на вхід системи сигналу, пропорційного вихідній величині. Оскільки цей сигнал повинен подіяти на систему таким чином, щоб відхилення вихідної величини, яке з'явилося внаслідок дії збурення, зменшилось, то головний зворотний зв'язок є від'ємним. Поряд із головним зворотним зв'язком, в ТАУ для підвищення точності управління застосовуються також місцеві зворотні зв'язки, які охоплюють одну або декілька ланок.

Саме представлення системи структурною схемою, яка складається з

динамічних ланок, надає можливість застосовувати загальні методи дослідження (аналізу та синтезу) для всіх систем, незалежно від їх структури, фізичної природи і т. ін. Для того, щоб визначити, якою динамічною ланкою слід представити той або інший елемент системи на структурній схемі, необхідно скласти диференційне рівняння динаміки цього елемента. Це є наступним кроком аналізу.

Таким чином, отримана структурна схема системи відображає її динамічні властивості і по суті представляє графічне зображення системи рівнянь динаміки елементів, що записані в операторній формі (у вигляді передаточних функцій).

На четвертому кроці, після проведення згортання всієї структурної схеми із врахуванням передаточних функцій зворотних зв'язків та виконання перетворень, отримають вираз узагальненої передаточної функції системи, тобто її динамічну модель. Тепер для дослідження стійкості системи можна застосувати один або декілька критеріїв стійкості. Крім того, отримана передаточна функція може бути покладена у основу імітаційної моделі, на якій буде проводитись дослідження впливу зміни параметрів системи на її стійкість.

З вищевикладеного стає зрозумілим, що для визначення динамічних властивостей системи необхідно її елементи розрізняти за їх рівнянням динаміки. При аналізі систем з цієї точки зору виявляється, що різноманітні елементи системи, які відрізняються призначенням, конструкцією, принципом дії та процесами, описуються однаковими диференційними рівняннями, тобто є подібними за динамічними властивостями. Наприклад, в електричному колі, механічній та економічній системах процеси можуть описуватися однаковими диференційними рівняннями, тобто у них можуть виникати аналогічні динамічні процеси. Тому в ТАУ елементи систем з точки зору їх динамічних властивостей представляють за допомогою невеликого числа динамічних ланок.

Під елементарною динамічною ланкою розуміється штучно виділена частина системи, що відповідає будь-якому елементарному алгоритмові

(математичному або графічному опису динамічного процесу). Однією елементарною ланкою можуть бути представлені декілька елементів системи або, навпаки, один елемент може бути поданий у вигляді декількох ланок [33].

За напрямом проходження впливу розрізняють вхід і вихід та, відповідно, вхідну $x_{\text{вх}}(t)$ й вихідну $x_{\text{вих}}(t)$ величини ланки (рис. 2.1). Ланка спрямованої дії не завдає зворотної реакції на попередню ланку. Диференціальні рівняння таких ланок можна складати окремо й незалежно від інших ланок. Система автоматичного управління здатна передавати впливи тільки в одному напрямку, тому рівняння динаміки всієї системи можна одержати з рівняння динаміки ланок, виключаючи проміжні змінні.

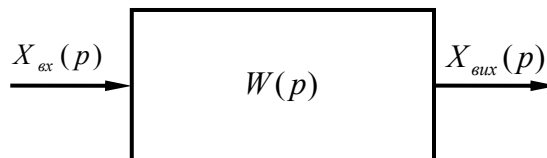


Рис. 2.1. Динамічна ланка системи

Тип ланки визначається рівнянням, відповідно до якого відбувається перетворення вхідного впливу. Залежно від рівняння розрізняють такі типи елементарних динамічних ланок: пропорційна (підсилювальна), аперіодична, коливальна, інтегруюча, диференціююча, запізнювальна.

Кожна динамічна ланка має такі динамічні характеристики: рівняння динаміки (руху), передаточну функцію (пропускну спроможність ланки), перехідну й імпульсну перехідну функції, частотні характеристики. Такими ж динамічними характеристиками оцінюються й властивості системи.

Рівняння динаміки ланки (системи) – це рівняння, що визначає залежність вихідної величини елемента (ланки) $x_{\text{вих}}(t)$ від вхідної величини $x_{\text{вх}}(t)$:

$$x_{\text{вих}}(t) = f[x_{\text{вх}}(t)].$$

Рівняння динаміки може бути записане у диференційній та операторній формі. Для отримання диференційного рівняння складають диференційні рівняння для вхідної та вихідної величин елемента.

Теоретичне визначення передаточної функції виходить з відомого перетворення Лапласа, згідно з яким функція часу $f(t)$ – оригінал – може бути перетворена в функцію комплексної величини s , яка є зображенням відповідного оригіналу. Формула прямого перетворення Лапласа [47]:

$$L[f(t)] = F(s) = \int_0^{\infty} f(t)e^{-st} dt.$$

Використовуючи розроблені методи перетворення, теореми і формули, можна забезпечити розв’язання інтегро-диференційних рівнянь, дотримуючись відповідних дій над зображеннями. Потім на основі зворотного перетворення Лапласа перейдемо до дійсної функції-оригіналу. Формула зворотного перетворення Лапласа, яке позначається L^{-1} , матиме вигляд:

$$f(t) = L^{-1}[F(s)].$$

Справжнє значення перетворення Лапласа полягає в тому, що воно має характер відображення, яке замінює функції з простору оригіналів і операції, що тут над ними провадяться, функціями й операціями в просторі зображень, у якому і зображення функцій, і операції, що виконуються над ними, значно простіші та наочні. Це призводить до того, що зображення диференційних рівнянь, за допомогою яких описуються елементи системи, також виходять більш простими, ніж вихідні рівняння в просторі оригіналів, і розв’язуються ці відображені рівняння значно простіше. Отже, відбувається перехід від диференційних рівнянь динаміки системи до алгебраїчних.

Перетворення Лапласа володіє ще однією важливою властивістю, а саме: зображення, які одержують у результаті перетворення, представляють собою

аналітичні функції, до яких можна застосовувати потужні методи теорії функцій комплексного змінного.

І нарешті та обставина, що змінна s змінюється в комплексній площині, завжди буде виявлятися вигідною. Для того щоб привести простий приклад, який ілюструє цю вигоду, нагадаємо, що розв'язки лінійних однорідних диференціальних рівнянь із постійними коефіцієнтами представляють собою лінійні комбінації функцій виду $t^n e^{\alpha t}$, де α у загальному випадку є комплексне число.

Таким чином, при використанні перетворення Лапласа, передаточна функція ланки (системи) $W(s)$ представляє собою відношення зображення, за Лапласом, вихідної величини $X_{вих}(s)$ до зображення, за Лапласом, вхідної величини $X_{вх}(s)$ [33]:

$$W(s) = \frac{X_{вих}(s)}{X_{вх}(s)}.$$

При нульових початкових умовах передаточну функцію можна подати на основі запису відповідних величин в операторній формі. Тому в ТАУ передаточну функцію записують так:

$$W(p) = \frac{X_{вих}(p)}{X_{вх}(p)}.$$

Передаточні функції в ТАУ мають значне поширення і використовуються з метою:

- відображення динамічних властивостей елементів (систем) на основі структурних схем;
- знаходження вихідних виразів для побудови частотних характеристик, на яких базуються різні методи дослідження елементів і систем (в тому числі дослідження стійкості);

- застосування математичного апарату, зручного для спрощення структурних схем.

Перехідна функція ланки (системи) $h(t)$ – це реакція ланки (системи) на вплив у вигляді одиничної ступінчастої функції $1(t)$ при нульових початкових умовах. Перехідна функція може бути визначена розв’язанням диференційного рівняння звичайним або операторним методом.

Імпульсна перехідна функція (вагова функція) $\omega(t)$ ланки (системи) – це реакція ланки (системи) на одиничний імпульс $\delta(t)$ (миттєвий імпульс з нескінченно великою амплітудою та одиничною площею).

Як вже зазначалося вище, після отримання виразу узагальненої передаточної функції системи, можна проводити дослідження її стійкості, використовуючи для цього відомі критерії. Розглянемо алгебраїчний критерій Гурвіца та графоаналітичний критерій Михайлова більш детально. Обрання для порівняння саме цих критеріїв обумовлене тим, що алгебраїчний критерій Гурвіца дозволяє дуже швидко (навіть не розв’язуючи характеристичне рівняння) встановити – стійка система або ні. В той же час графоаналітичний критерій Михайлова дозволяє оцінювати стійкість, судити про її ступінь та встановлювати, якщо необхідно, вплив кожної ланки системи на стійкість процесу в ній. Зрозуміло, що такі глибокі дослідження потребуватимуть набагато більше часу [48].

Згідно з критерієм Гурвіца, система буде стійкою, якщо корені характеристичного рівняння, отриманого з виразу узагальненої передаточної функції:

$$a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \dots + a_1 p + a_0 = 0 \quad (2.1)$$

будуть мати від’ємні дійсні частини. Ця умова виконується, якщо визначник Гурвіца та всі його діагональні мінори додатні [33].

Таким чином, умови стійкості мають вигляд:

$$\Delta_n > 0; \Delta_{n-1} > 0; \Delta_{n-2} > 0 \dots$$

Проте, слід зазначити, що алгебраїчні критерії дозволяють отримати тільки якісні судження про характер протікання процесів регулювання, тобто встановити, стійкий процес або ні. На питання, як швидко відбувається затухання процесу, він відповіді не дає. Може виявитися, що система стійка, але процеси у системі затухають надзвичайно повільно, і така система виявляється практично непридатною. Саме тому необхідно провести додаткові дослідження за допомогою критерію Михайлова.

В алгебраїчних критеріях вимога від'ємності дійсних частин коренів накладає певні обмеження на коефіцієнти характеристичного рівняння. В графоаналітичних критеріях ця вимога обумовлює особливе розміщення кривої у фазовому просторі, яка характеризує динамічні властивості системи.

У критерії Михайлова в якості визначаючої використовується крива, яку описує кінець вектора, отриманого з характеристичного рівняння системи (2.1), після виконання підстановки $p = j\omega$:

$$F(j\omega) = a_n(j\omega)^n + a_{n-1}(j\omega)^{n-1} + \dots + a_1 j\omega + a_0, \quad (2.2)$$

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

Таким чином, для переходу від диференційних рівнянь динаміки елементів системи до алгебраїчних, виконується перетворення Лапласа, у результаті якого з'являється функція комплексної величини p . У подальшому вона замінюється на підстановку $p = j\omega$, де ω не несе у собі якогось економічного змісту, а використовується виключно з метою побудови частотної характеристики системи, на якій базується критерій Михайлова.

Критерій стійкості Михайлова формулюється таким 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 вектора $F(j\omega)$ дорівнювала $n\frac{\pi}{2}$, де n – степінь характеристичного рівняння [33].

Іншими словами, крива Михайлова повинна бути розміщена так, щоб послідовно перетинати n квадрантів. Наприклад, для характеристичного рівняння шостого порядку при зміні ω від 0 до ∞ повна зміна аргументу вектора $F(j\omega)$ повинна дорівнювати 3π , тобто крива Михайлова повинна бути розміщена так, щоб послідовно перетинати шість квадрантів (рис. 2.2).

Таку криву Михайлова називають правильною, а систему можна вважати стійкою. Якщо ж крива Михайлова не перетинає послідовно n квадрантів, то така система вважається нестійкою. Ще один можливий варіант – крива Михайлова проходить через початок координат, відповідає тому факту, що система знаходиться на межі стійкості.

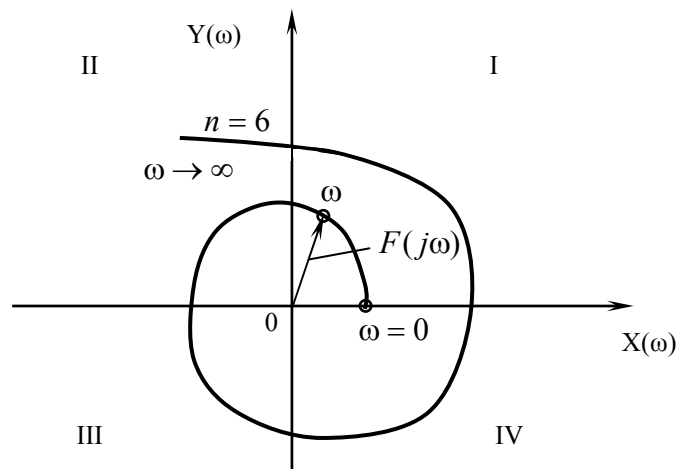


Рис. 2.2. Годограф Михайлова для стійкої системи шостого порядку

Отже, використання перетворення Лапласа та апарату ТАУ в економічних системах відкриває широкі можливості для формалізованого опису таких систем та застосування до них критеріїв стійкості. А, зважаючи на відносну легкість реалізації зазначених критеріїв за допомогою ЕОМ, перспективним є розробка алгоритму дослідження стійкості функціонування тваринницьких комплексів на певних часових проміжках. Це дозволить оперативно вносити

зміни у виробничий план, визначати втрачені вигоди у разі нестійкості та у кінцевому рахунку призведе до досягнення основної загальної мети функціонування тваринницького комплексу – створення свого споживача.

Підсумком викладеного та підставою для подальших досліджень, які забезпечать побудову економіко-математичної моделі функціонування ВЗС з позиції ефективного управління із забезпеченням стійкості, є обґрунтований та розроблений автором концептуальний підхід до моделювання стійкості функціонування виробничо-збутових систем.

Етапи цього підходу представлені у вигляді концептуальної схеми моделювання стійкості функціонування виробничо-збутових систем (рис. 2.3). Так, на першому етапі запропонованого концептуального підходу здійснюється аналіз ринкової кон'юнктури (споживачі, постачальники) та вибір відповідного методу прогнозування попиту. Внаслідок цього на другому етапі, з'являється можливість сформулювати прогностичний виробничий план ВЗС з деталізацією для кожної функціональної підсистеми (див. рис. 2.3, блоки 1 і 2).

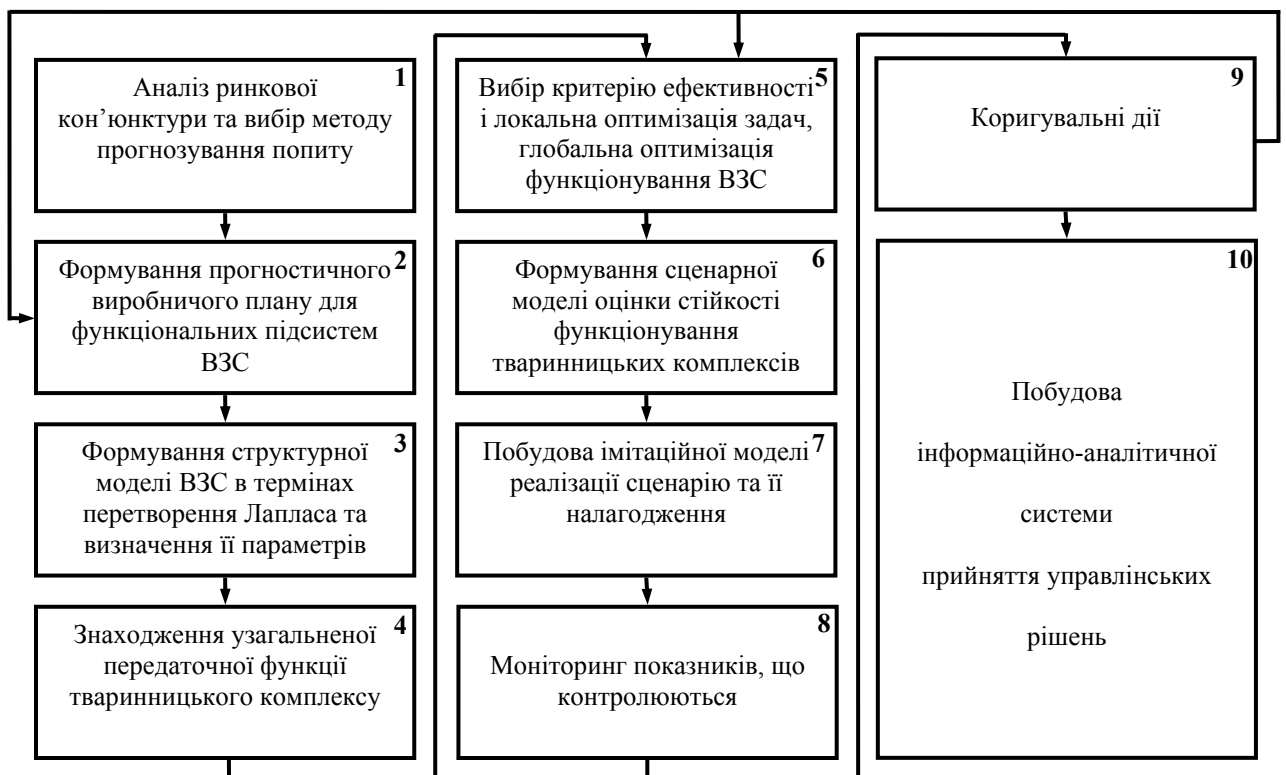


Рис. 2.3. Концептуальна схема моделювання стійкості функціонування виробничо-збутових систем

Далі формується структурна модель ВЗС в термінах перетворення Лапласа, визначаються якісні і кількісні характеристики її коефіцієнтів (блок 3), що дозволяє знайти узагальнену передаточну функцію тваринницького комплексу (блок 4).

З врахуванням обмежень (виробничі потужності та інші ресурси) здійснюється постановка і розв'язання оптимізаційних локальних і глобальних задач (блок 5). Тут необхідно враховувати також можливість протиріччя цілей функціонування окремих підсистем із загальною метою функціонування ВЗС в цілому, протиріччя локальних критеріїв якості з глобальним у плані загальної стратегії. В цьому випадку доводиться приймати компромісні рішення, що залежать від компетентності, інтуїції, досвіду осіб, які приймають рішення, з врахуванням існуючих аналогів.

Завданням наступного етапу, є формування сценарної моделі оцінки стійкості функціонування тваринницьких комплексів. Зазначені сценарії припускають здійснення впливу на економічні показники підприємства з метою виявлення зміни стійкості тваринницького комплексу (блок 6). У результаті створюється імітаційна модель реалізації можливих сценаріїв його функціонування (блок 7) та відбувається її налагодження.

У випадку, якщо отримана модель не задовольняє критеріям якості (контролюється блоком 8), необхідно повернутися до блоків 2 і 5 для внесення необхідних коректив структурно-параметричного характеру (блок 9). Якщо результат оптимізації ВЗС і всіх її ланок задовольняє критерії оптимальності, то отримані результати можуть бути використані в роботі інформаційно-аналітичної системи прийняття управлінських рішень для підвищення ефективності функціонування тваринницьких комплексів.

Згідно з останнім етапом концептуального підходу, передбачається побудова інформаційно-аналітичної системи прийняття управлінських рішень, яка використовує моделі оцінки й аналізу стійкості функціонування тваринницьких комплексів та працює у режимі реального часу (блок 10). Це дозволить оперативно визначати рівень стійкості системи та формувати

відповідні повідомлення для прийняття менеджерами ефективних управлінських рішень.

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

Таким чином, при роботі тваринницького комплексу в умовах ринкової економіки кон'юнктура ринків повинна досліджуватись систематично та всебічно, що обумовлює перманентну модернізацію підприємства і ВЗС в цілому в плані “виживання” в умовах конкуренції. Цьому і повинні сприяти концептуальний підхід до моделювання стійкості функціонування виробничо-збутових систем та розроблений на його базі комплекс моделей.

У відповідності з запропонованим концептуальним підходом до моделювання стійкості функціонування виробничо-збутових систем, центральним та найбільш складним завданням є побудова імітаційної моделі оцінки стійкості функціонування тваринницьких комплексів. Вирішення цього завдання передбачає розробку комплексу моделей.

З метою формування прогностичних виробничих планів ВЗС з деталізацією для кожної функціональної підсистеми, на першому етапі концептуального підходу необхідно провести аналіз ринкової кон'юнктури та здійснити вибір відповідного методу прогнозування попиту. Для вирішення задачі визначення критично важливих компонентів зовнішнього та внутрішнього середовища тваринницького комплексу може бути використаний математичний апарат методу системної динаміки. Він надає широкі можливості для проведення керованого експерименту на моделі системи з метою або зрозуміти поведінку системи, або оцінити (в рамках обмежень, що накладаються деяким критерієм або сукупністю критеріїв) різні стратегії, що забезпечують функціонування системи. Отже, системно-динамічна модель може бути представлена у вигляді чотирьох блоків: зовнішнє середовище, виробництво, маркетинг та результати виробничо-господарської діяльності [49].

Щодо зовнішнього середовища, то моделювання поточної ринкової

ситуації (загальний попит на продукцію, загальна пропозиція й середньоринкова ціна) пропонується провадити на основі стохастичної павутиноподібної моделі. В рівняння цієї моделі включені випадкові компоненти (середні значення й стандартні відхилення, а також функції щільності розподілу ймовірностей яких відомі), які описують непередбачені коливання параметрів.

Загальний ринковий попит на продукцію підприємства без урахування маркетингових витрат визначається залежно від поточної ринкової ситуації (загальний попит на даний вид продукції й середньоринкова ціна), ринкової частки підприємства й ціни, з якою підприємство виходить на загальний ринок. Причому припускається, що попит на продукцію на заданому відрізку часу залежить головним чином від ціни на цьому відрізку:

$$D_t(t) = a_1 - b_1 \text{Pr}_m(t) + U, \quad (2.3)$$

де $D_t(t)$ – загальний ринковий попит на продукцію в момент часу t ;

a_1, b_1 – деякі константи;

$\text{Pr}_m(t)$ – середньоринкова ціна на продукцію в момент часу t ;

U – випадкова величина із завданим законом розподілу, математичним очікуванням, що дорівнює нулю, та дисперсією V_U .

Пропозиція обумовлюється цінами попереднього періоду часу:

$$S_t(t) = a_2 + b_2 \text{Pr}_m(t-1) + V, \quad (2.4)$$

де $S_t(t)$ – загальна пропозиція продукції в момент часу t ;

a_2, b_2 – деякі константи;

$\text{Pr}_m(t-1)$ – середньоринкова ціна на продукцію в попередній момент часу;

V – випадкова величина із завданим законом розподілу, математичним очікуванням, що дорівнює нулю, та дисперсією V_V .

Нарешті, припускається, що ринок завжди перебуває в умовах локальної рівноваги:

$$S_t(t) = D_t(t) + W, \quad (2.5)$$

де W – випадкова величина із заданим законом розподілу, математичним очікуванням, що дорівнює нулю, та дисперсією V_W .

У цих рівняннях припускається, що константи a_1, a_2, b_1, b_2 оцінені за допомогою стандартних економетричних методів.

Рівняння функціонування припускають таку інтерпретацію. Попит в момент часу t лінійно залежить від поточної ціни й випадкової величини U . Остання описує непередбачені коливання переваг і доходів споживачів, а також інші випадкові фактори, що впливають на величину попиту. Пропозиція в момент часу t залежить від ціни в момент часу $t-1$ та значення випадкової величини V .

У цьому випадку випадковість може бути пов'язана з коливаннями технології й ефективності виробничого процесу, неритмічністю поставок сировини й матеріалів тощо. Умова локальної рівноваги ринку означає збіг попиту та пропозиції з точністю до випадкової величини W .

Підставляючи вирази для $D_t(t)$ і $S_t(t)$ в (2.5) та розв'язуючи це рівняння відносно $Pr_m(t)$, отримаємо:

$$Pr_m(t) = \frac{1}{b_1} (a_1 - a_2 - b_2 \cdot Pr_m(t-1) + U(t) + W(t) - V(t)). \quad (2.6)$$

Це співвідношення дозволяє по заданому початковому значенню ціни $Pr_m(0)$ та законам розподілу випадкових величин U , V і W моделювати на траєкторії змінних $Pr_m(t)$, $D_t(t)$, $S_t(t)$.

Як було зазначено вище, крім поточної ринкової ситуації на величину

попиту суттєво впливає ціна та ринкова частка підприємства. Якщо ціна на продукцію, з якою підприємство виходить на ринок нижче середньоринкової, то попит на його продукцію підвищується й навпаки.

Отже, блок маркетингу може бути представлений таким чином. Величина X_{pr} , представляє собою вплив цін на попит і дозволяє враховувати фактор ціни при розрахунку попиту, зіставляючи ціну підприємства й середньоринкову ціну, отриману в результаті реалізації павутиноподібної моделі:

$$X_{pr}(t) = F(\text{Pr}_p(t), \text{Pr}_m(t)). \quad (2.7)$$

Розрахунок X_{pr} провадиться з урахуванням коефіцієнта еластичності попиту на продукцію за ціною, який показує на скільки відсотків зміниться величина попиту при збільшенні ціни на один відсоток:

$$X_{pr}(t) = 1 - \frac{\text{Pr}_m(t) - \text{Pr}_p(t)}{\text{Pr}_m(t)} \cdot \frac{k_{pr}}{100}, \quad (2.8)$$

де $X_{pr}(t)$ – вплив ціни на попит в момент часу t ;

$\text{Pr}_m(t)$ – середньоринкова ціна на продукцію в момент часу t ;

$\text{Pr}_p(t)$ – ціна продукції підприємства в момент часу t ;

k_{pr} – коефіцієнт еластичності попиту на продукцію.

Рівняння (2.8) отримано, виходячи з таких міркувань. Коефіцієнт еластичності попиту на продукцію представляє собою:

$$k = \frac{\Delta D}{\Delta P} \cdot \frac{P}{D}, \quad (2.9)$$

де D – попит;

P – ціна;

ΔD – зміна попиту;

ΔP – зміна ціни.

Дослідимо залежність відносної зміни попиту $\Delta D/D$ від відносної зміни ціни $\Delta P/P$ та коефіцієнта еластичності k . З (2.9) отримуємо:

$$\frac{\Delta D}{D} = \frac{\Delta P}{P} \cdot k. \quad (2.10)$$

Стосовно до нашої моделі, ΔP в (2.9) представляє собою різницю між ціною підприємства та середньоринковою ціною, P – середньоринкову ціну, $\Delta D/D$ – відносна зміна попиту на продукцію підприємства через різницю між ціною підприємства та середньоринковою ціною. Віднімаючи величину $\Delta D/D$ від одиниці, отримуємо коефіцієнт впливу ціни на попит X_{pr} . Коефіцієнт X_{pr} при множенні на величину попиту без врахування цінового фактору дозволяє розрахувати попит на продукцію підприємства з урахуванням його ціни.

Маркетингові витрати можуть викликати додатковий попит на продукцію підприємства. Якщо припустити, що торгові витрати з різним ступенем ефективності впливають на попит протягом трьох періодів з моменту їх інвестування, ефективність маркетингових витрат знаходиться з рівняння:

$$E_{M_e}(t) = c_1 M_e(t) + c_2 M_e(t-1) + c_3 M_e(t-2), \quad (2.11)$$

де $E_{M_e}(t)$ – ефективність маркетингових витрат в момент часу t ;

M_e – маркетингові витрати в певні моменти часу;

$c_1 \dots c_3$ – коефіцієнти впливу маркетингових витрат (від інформативної, підкріплюючої та нагадувальної реклами) на попит.

Отже, функція додаткового попиту на продукцію за рахунок маркетингових витрат має вигляд:

$$X_D(t) = X_{ep}(1 - e^{-\lambda \cdot E_{M_e}(t)}), \quad (2.12)$$

де $X_D(t)$ – додатковий попит на продукцію за рахунок маркетингових витрат в момент часу t ;

X_{zp} – гранична величина додаткового попиту;

e – основа натурального логарифму.

З врахуванням (2.8), (2.12) розраховується попит на продукцію підприємства в період часу t :

$$D_p(t) = X_{pr}(t) \cdot V_c(t) \cdot D_i(t) + X_D(t), \quad (2.13)$$

де $D_p(t)$ – попит на продукцію підприємства в момент часу t ;

$V_c(t)$ – ринкова частка підприємства при середньоринковій ціні в момент часу t .

Як вже було зазначено вище, така виробничо-збутова система, як тваринницький комплекс, складається з промислового підприємства, постачальників сировини, матеріалів і комплектуючих виробів, споживачів готової продукції, а також включає до свого складу систему транспортного й складського господарства. Для формування прогностичних виробничих планів ВЗС з деталізацією для кожної з цих функціональних підсистем скористаємося відомими співвідношеннями та моделями.

Обсяг виробництва продукції на тваринницькому комплексі пропонується розраховувати за формулою:

$$V_p(t) = \sum_{i=1}^n \alpha_i(t) m_i(t), \quad (2.14)$$

де $V_p(t)$ – обсяг виробленої продукції в момент часу t ;

α_i – добова норма на дою на одну голову i -ї групи тварин в момент часу t ;

m_i – поголів'я тварин i -ї групи в момент часу t ;

n – кількість статеві-вікових груп тварин, що утримуються на комплексі.

Наявність запасів є суттєвим елементом забезпечення нормального функціонування будь-якої ВЗС. Під запасами розуміється сировина, напівфабрикати, обладнання, матеріали, що зберігаються на складі для наступного використання або продажу. Запаси можуть зберігатися в формі сировини і напівфабрикатів для наступної обробки і готової продукції, призначеної для продажу [50].

Таким чином, складська підсистема тваринницького комплексу представлена двома складами:

- 1) сировини, напівфабрикатів, обладнання, матеріалів;
- 2) готової продукції.

Запаси служать для того, щоб послабити безпосередні залежності між постачальником, виробником і споживачем. Так, запаси сировини послаблюють залежність постачальника сировини від виробника продукції, запаси готової продукції послаблюють залежність виробника цієї продукції від її споживача.

Запаси сировини, а для тваринницького комплексу це різноманітні корми (силос, сінаж, коренебульбоплоди, концентровані корми, мінеральні добавки і т. ін.) створюють з метою їх наступної переробки в напівфабрикати або готову продукцію. Ці запаси потрібні в основному тому, що економічно недоцільно або закуповувати, або постачати корми тільки тоді, коли вони будуть потрібні у виробництві.

Обсяг резервного запасу того або іншого корму можна розрахувати за формулою [7]:

$$V_{z_{kj}}(t) = L_j D \sum_{i=1}^n \alpha_{j_i} m_i(t), \quad (2.15)$$

де $V_{z_{kj}}(t)$ – обсяг резервного запасу j -го виду корму в момент часу t ;

L_j – коефіцієнт, що враховує втрати корму. Зумовлюється видом корму, а також способами його зберігання та транспортування і становить: для концентрованих кормів 1,01, коренебульбоплодів 1,03, силосу та сінажу 1,1–1,15;

D – кількість днів, на яку розраховується запас корму;

α_{ji} – добова норма видачі j -го виду корму на одну голову i -ї групи тварин.

Приймається відповідно до заданого раціону;

$m_i(t)$ – поголів'я тварин i -ї групи в момент часу t ;

n – кількість статеві-вікових груп тварин, що утримуються на комплексі.

Щодо окремих видів кормів (наприклад, силос, сінаж, коренебульбоплоди) практикують створення запасу на весь стійловий період, тривалість якого залежить від зональних умов господарства. Для інших кормів він може бути зменшений і створюватися в межах від 10–30 добових потреб (концентровані корми) до 15–25% річних потреб (грубі).

Необхідність в запасах готової продукції в значній мірі визначається специфікою продукції, яка випускається, особливостями попиту покупців і характером процесу виробництва. Проте, в деяких випадках, готова продукція за своїми якостями не допускає зберігання великих запасів (з точки зору часу задоволення ними попиту). Так, небажані значні запаси свіжого молока, тому що тривалість його зберігання на молочному комплексі не повинна перевищувати однієї доби. Тому запас готової продукції дорівнюватиме її добовому виходу, тобто розраховується за формулою:

$$V_{zp}(t) = V_p(t), \quad (2.16)$$

де $V_{zp}(t)$ – величина запасу готової продукції в момент часу t .

На тваринницьких комплексах існують також інші види запасів, які не входять безпосередньо до готової продукції. До їх числа належать обладнання, підстилкові матеріали для тварин, гній, вода та ін.

Результати виробничо-господарської діяльності підприємства можна спрогнозувати, виходячи з таких міркувань. Обсяг продажу підпорядковується двом обмеженням: попиту на продукцію підприємства та обсягу товарної

продукції, що дорівнює сумі продукції, виробленої в поточний період часу та обсягу запасів продукції. У випадку, коли жорстким обмеженням є обмеження за попитом, частина товарної продукції переходить у категорію запасів і попит задовольняється повністю. В іншому випадку реалізується вся товарна продукція і частина попиту залишається незадоволеною.

Величина обсягу продажу і обсягу запасів (нереалізованої продукції) розраховується за формулами (2.17) та (2.18) відповідно [49]:

$$V_s(t) = \min\{D_p(t), V_p(t) + V_{zp}(t-1)\}, \quad (2.17)$$

де $V_s(t)$ – обсяг продажу в момент часу t ;

$D_p(t)$ – попит на продукцію підприємства в момент часу t ;

$V_p(t)$ – обсяг випущеної продукції в момент часу t ;

$V_{zp}(t)$ – обсяг запасу (нереалізованої продукції) в момент часу t .

$$V_{zp}(t) = V_{zp}(t-1) + V_p(t) - V_s(t). \quad (2.18)$$

Чистий прибуток підприємства визначається як прибуток до сплати податків за мінусом податкових відрахувань:

$$P_n(t) = P_{bt}(t) - T_{ax}(t), \quad (2.19)$$

де $P_n(t)$ – чистий прибуток в момент часу t ;

$P_{bt}(t)$ – прибуток до сплати податків в момент часу t ;

$T_{ax}(t)$ – податкові відрахування в момент часу t .

Сума податків визначається як добуток податкової ставки на прибуток до сплати податків:

$$T_{ax}(t) = N_{tax}(t) \cdot P_{bt}(t), \quad (2.20)$$

де $N_{tax}(t)$ – ставки податків та зборів в момент часу t .

Прибуток до сплати податків визначається як повний дохід за мінусом повних видатків:

$$P_{bt}(t) = GI(t) - C_{total}(t), \quad (2.21)$$

де $GI(t)$ – повний дохід від реалізації продукції в момент часу t ;

$C_{total}(t)$ – повні видатки в момент часу t .

Повний дохід від реалізації продукції визначається як добуток ціни на обсяг продажу:

$$GI(t) = Pr_p(t) \cdot V_s(t). \quad (2.22)$$

Повні видатки включають в себе собівартість виробництва, маркетингові витрати та амортизаційні відрахування:

$$C_{total}(t) = C_{prod}(t) + M_e(t) + N_{Ap} \cdot C_{OF}(t), \quad (2.23)$$

де $C_{prod}(t)$ – собівартість виробленої продукції в момент часу t ;

N_{Ap} – норма амортизації;

$C_{OF}(t)$ – вартість основних фондів в момент часу t .

Виробництво можна описати таким чином. Собівартість продукції розраховується як сума витрат на сировину та матеріали, виробничих витрат та витрат на заробітну платню і стимулювання праці:

$$C_{prod}(t) = F_e(t) + Z_e(t) + \sum_{i=1}^K Pr_{ri}(t) \cdot Q_{ri}(t), \quad (2.24)$$

де $F_e(t)$ – виробничі витрати в момент часу t ;

$Z_e(t)$ – витрати на заробітну платню і стимулювання праці в момент часу t ;

$Pr_{ri}(t)$ – ціна на i -й вид сировини та матеріалів, необхідних в момент часу t

для виробництва ($i = \overline{1, K}$);

$Q_{ri}(t)$ – кількість i -го виду сировини або матеріалів, необхідних в момент часу t для виробництва продукції обсягом $V_p(t)$.

Витрати на оплату та стимулювання праці розраховуються в залежності від кількості робітників підприємства і середньої заробітної платні на підприємстві:

$$Z_e = L_q \cdot \bar{Z}, \quad (2.25)$$

де L_q – кількість робітників підприємства;

$\bar{Z}$ – середня заробітна платня.

Вартість основних фондів в момент часу t розраховується, виходячи з вартості основних фондів у попередній момент часу, норми амортизації та витрат на модернізацію ОФ в момент часу t :

$$C_{OF}(t) = N_{Ap} \cdot C_{OF}(t-1) + I_e(t), \quad (2.26)$$

де $I_e(t)$ – витрати на модернізацію ОФ в момент часу t .

Отже, проаналізувавши за допомогою комплексу наведених моделей зовнішнє середовище, визначивши ринкову кон'юнктуру та здійснивши вибір методу прогнозування попиту, можна на другому етапі реалізації концептуального підходу сформувавши виробничий план ВЗС з деталізацією для кожної функціональної підсистеми. Отримані прогнозні показники дозволять за допомогою імітаційної моделі перевіряти ефективність функціонування підприємства. Таким чином буде забезпечене управління його стійким функціонуванням.

2.2. Моделі оптимізації функціонування тваринницьких комплексів

Як було зазначено в першому розділі, найбільш ефективним напрямом організації підприємств, які беруть участь у виробничо-збутовій діяльності, є формування логістичної виробничо-збутової системи. Очевидно, що вона включає в себе такі основні підсистеми [20]:

1) закупівля – підсистема, яка забезпечує надходження матеріального потоку в ЛС;

2) планування і управління виробництвом – ця підсистема приймає матеріальний потік від підсистеми закупівлі і управляє ним у процесі виконання різних технологічних операцій, що перетворюють його в продукт виробництва;

3) збут – підсистема, яка забезпечує вибування матеріального потоку з ЛС.

Отже, з метою реалізації третього етапу концептуального підходу до моделювання стійкості функціонування тваринницьких комплексів зобразимо підприємство у вигляді цілісної, матеріалопровідної, замкненої логістичної виробничо-збутової системи (рис. 2.4).

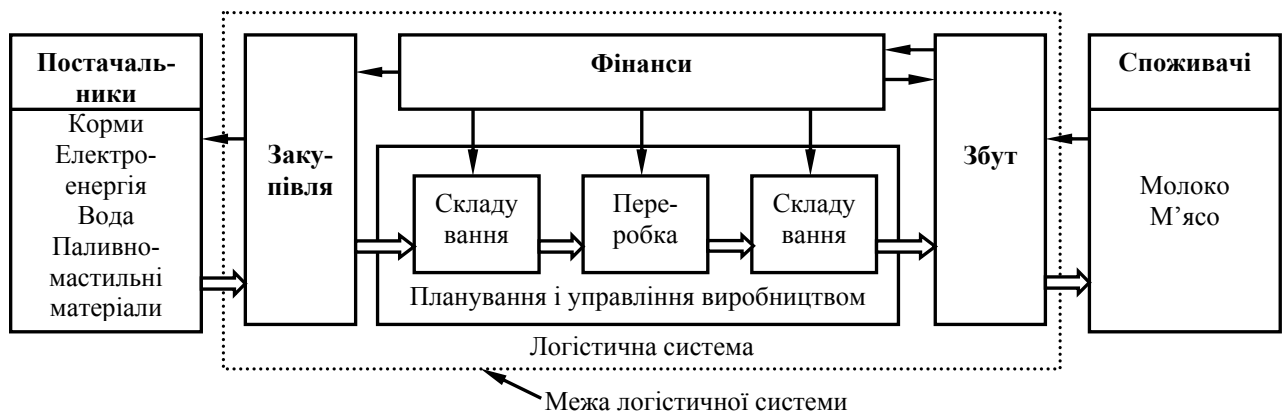


Рис. 2.4. Логістична ВЗС на основі циклу обороту засобів виробництва:

⇔ – матеріальні потоки;

→ – фінансові та інформаційні потоки.

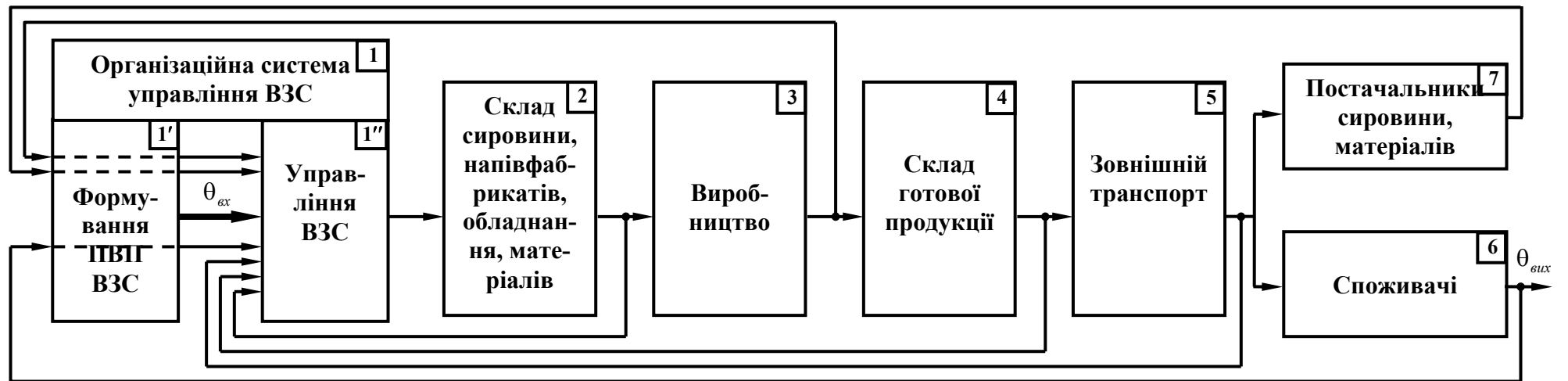
Як видно з рисунку, логістична ВЗС тваринницький комплекс, представляє собою єдину організаційно-господарську структуру, що складається із самого промислового підприємства, постачальників сировини, матеріалів і комплектуючих виробів, споживачів готової продукції, а також включає до свого складу систему транспортного й складського господарства.

Для більш детального розгляду функціональних підсистем такої логістичної ВЗС розглянемо схему її організаційно-функціональної структури, яка зображена на рис. 2.5, а.

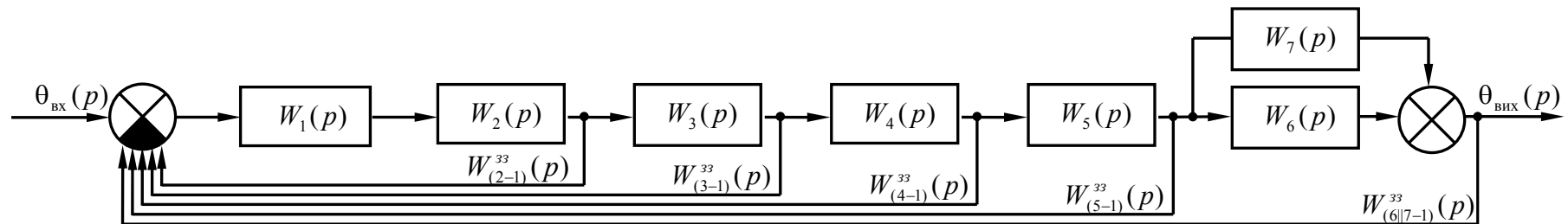
Як видно з рисунку, організаційно-функціональна структура ВЗС представляє собою складну кібернетичну систему з множиною матеріальних та інформаційних потоків, що керується менеджерами (блок 1) за допомогою системи зворотних зв'язків, за якими поступає оперативна інформація. З метою реалізації принципу управління за відхиленням, система є замкненою за допомогою головного зворотного зв'язку. Це дає змогу забезпечити надходження на вхід системи сигналу, пропорційного вихідній величині. Оскільки цей сигнал повинен подіяти на систему таким чином, щоб відхилення вихідної величини, яке з'явилося внаслідок дії збурення, зменшилось, то головний зворотний зв'язок є від'ємним. Поряд із головним зворотним зв'язком, в системі для підвищення точності управління застосовуються також місцеві зворотні зв'язки, які охоплюють одну або декілька ланок.

Система складається із самого комплексу (блок 3), складів для сировини, напівфабрикатів, обладнання, матеріалів (блок 2) і готової продукції (блок 4), зовнішнього транспорту (блок 5), споживачів (блок 6), а також постачальників сировини і матеріалів (блок 7). При такій структурі максимально збільшується ефективність (результативність) всієї ВЗС у цілому.

Входом системи $\theta_{\text{вх}}$ (див. рис. 2.5, а) є прогностичний виробничий план (ПВП), який відслідковується і реалізується блоком 1. Виходом $\theta_{\text{вих}}$ є готова продукція в сфері споживача (блок 6). Відповідні показники ПВП поступають на блоки 2-7, порівнюються з можливостями їх реалізації і враховуються в процесі функціонування ВЗС.



а)



б)

Рис. 2.5. Схема організаційно-функціональної структури (а) та структурна модель ВЗС (б):

$\theta_{вх}(p)$ – вхід системи, прогностичний виробничий план (ПВП); $W_1(p), W_2(p), \dots, W_7(p)$ – передаточні функції блоків ВЗС;
 $W_{(2-1)}^{33}(p), W_{(3-1)}^{33}(p), \dots, W_{(6|7-1)}^{33}(p)$ – передаточні функції ланцюгів зворотного зв'язку; $\theta_{вих}(p)$ – вихід системи, виконання плану.

Дещо спрощено процес управління ВЗС можна представити як систематичне відстеження в часі блоком 1 функціонування ВЗС при порівнянні виходів з фактичним виконанням ПВП як для кожної локальної підсистеми (блоки 2-7), так і для всієї системи в цілому (рис. 2.6).

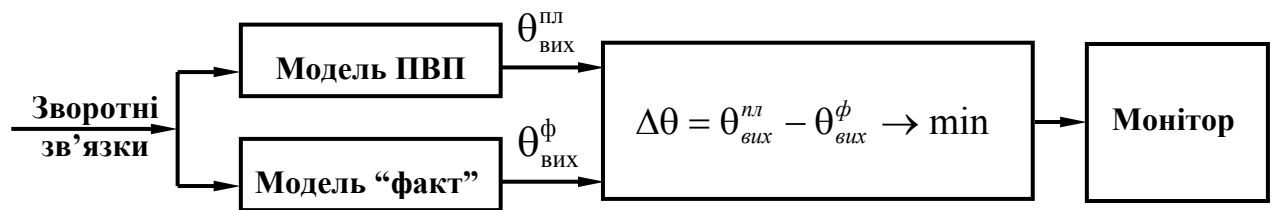


Рис. 2.6. Схема реалізації процесу управління в умовах ВЗС

З урахуванням викладених вище міркувань, щодо можливості застосування апарату ТАУ в економіці, розглянемо поелементний підхід до дослідження запропонованої ВЗС. З цією метою кожний блок організаційно-функціональної структури ВЗС представимо у вигляді динамічної ланки та з'єднаємо їх між собою. В результаті отримаємо структурну модель тваринницького комплексу в термінах перетворення Лапласа (рис. 2.5, б).

Для формалізованого опису процесу функціонування ВЗС у часі, необхідно визначити, якою саме динамічною ланкою слід представити той, або інший функціональний блок системи на структурній схемі. Ця задача вирішується завдяки складанню рівнянь динаміки всіх елементів системи, з яких можна отримати передаточні та перехідні функції ланок, визначити їх коефіцієнти, а отже встановити різновид динамічної ланки.

При складанні рівнянь динаміки елементів системи, необхідно детально вивчити сутність економічних явищ, що відбуваються у тому або іншому блоці, знайти методи їх математичного описання, врахувати вплив всіх діючих факторів. Отже, з метою складання рівняння динаміки виробництва, представимо його у вигляді аналогової моделі (рис. 2.7), яка імітує роботу будь-якого суб'єкта ринку [51]. Припустимо, що підприємство, яке виробляє продукцію володіє об'ємом V_{en} (кг) для зберігання сировини. Воно закуповує у виробників сировину (напівфабрикати, обладнання, матеріали) з інтенсивністю

Q_{zc} (кг/добу) по ціні P_{zc} (грн/кг), та виробляє готову продукцію з інтенсивністю $Q_{вп}$ (кг/добу) по ціні $P_{вп}$ (грн/кг). Крани K_{zc} і $K_{вп}$ на рисунку характеризують пропускну здатність завантажувальних та розвантажувальних робіт у процесі закупки і продажу сировини і готової продукції.

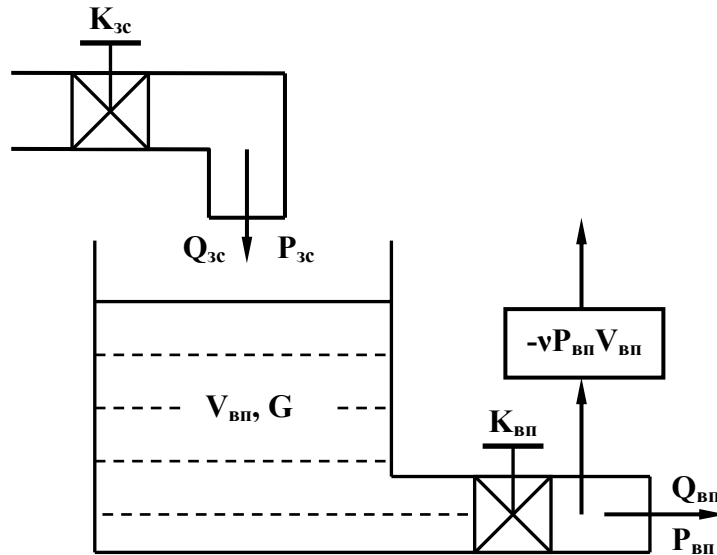


Рис. 2.7. Спрощена фізична модель виробництва

У сталому режимі $Q_{вп}^* = Q_{zc}^*$, інтенсивність доходу підприємства відповідає інтенсивності виробництва $D = Q_{вп}^* \cdot P_{вп}$. Інтенсивність витрат — $S = Q_{zc}^* \cdot P_{zc}$, інтенсивність накопичення фінансів G підприємством дорівнює нулю (тобто $(dG/dt) = 0$), отже, $P_{вп} = P_{zc}$. Розглянемо випадок, коли у витратних статтях грошового балансу підприємства з'являється член, який враховує інтенсивність витрат фінансів усередині виробництва (див. рис. 2.7). Динаміку такого об'єкта можна записати так: дохід — витрата = накопичення або:

$$Q_{zc} P_{zc} - Q_{вп} P_{вп} + v P_{вп} V_{вп} = V_{вп} \frac{dP_{вп}}{dt}, \quad (2.27)$$

де Q_{zc} — інтенсивність закупівлі сировини, кг/добу;

P_{zc} — ціна закупівлі сировини, грн/кг;

$Q_{zc} P_{zc} = S$ — інтенсивність витрат, які залежать від Q_{zc} , грн/добу;

$Q_{вп}$ — інтенсивність виробництва готової продукції, кг/добу;

P_{en} – ціна виробництва продукції (собівартість), грн/кг;

$Q_{en} P_{en} = D$ – інтенсивність доходу, грн/добу;

ν – коефіцієнт інтенсивності, 1/добу;

V_{en} – об'єм для зберігання сировини, кг;

$\nu P_{en} V_{en}$ – інтенсивність витрат на функціонування виробництва, грн/добу;

$V_{en} \frac{dP_{en}}{dt}$ – інтенсивність накопичення, грн/добу.

Після перетворень (2.27) отримаємо:

$$\frac{V_{en}}{Q_{en} - \nu V_{en}} \cdot \frac{dP_{en}}{dt} + P_{en} = \frac{Q_{zc}}{Q_{en} - \nu V_{en}} \cdot P_{zc}, \quad (2.28)$$

Вираз (2.28) представляє собою рівняння аперіодичної або інерційної ланки [33]. Тому дріб $\frac{V_{en}}{Q_{en} - \nu V_{en}}$ відповідає постійній часу виробництва T_3 , яка характеризує його інерційність, тобто час перебування грошей (виручки) у виробництві; коефіцієнт P_{en} – це вихідна величина ланки $x_{вих}$; дріб $\frac{Q_{zc}}{Q_{en} - \nu V_{en}}$ відповідає коефіцієнту передачі (підсилення) K_3 ; коефіцієнт P_{zc} – це вхідна величина ланки $x_{вх}$. Отже, стандартний вигляд рівняння (2.28) такий:

$$T \cdot \frac{dx_{вих}}{dt} + x_{вих} = K \cdot x_{вх}. \quad (2.29)$$

Перейдемо до зображення за Лапасом та запишемо рівняння (2.29) в операторному вигляді, зробивши підстановку $\frac{d}{dt} = p$:

$$(Tp + 1) \cdot X_{вих} = K \cdot X_{вх}. \quad (2.29a)$$

Розв'язок такого лінійного неоднорідного диференційного рівняння першого порядку має вигляд:

$$X_{вих} = K \cdot X_{вх} (1 - e^{-t/T}). \quad (2.30)$$

Відповідна перехідна функція аперіодичної ланки представляє собою експоненту (рис. 2.8). Передаточна функція отримана з рівняння (2.29а) представляє собою відношення зображення за Лапласом вихідної величини ($X_{вих}(p)$) до зображення за Лапласом вхідної величини ($X_{вх}(p)$) і має вигляд:

$$W_3(p) = \frac{X_{вих}(p)}{X_{вх}(p)} = \frac{K_3}{T_3 p + 1}. \quad (2.31)$$

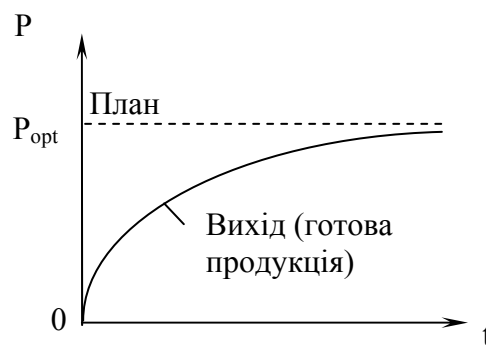


Рис. 2.8. Перехідна функція ланки “Виробництво”:

P – виконання плану.

З рис. 2.7 видно, що управління ВЗС з економічної точки зору веде себе так само, як і процес виробництва продукції, а ефективність схвалюваних рішень можна представити, як долю від того, що могло би бути. Тому управління також як і виробництво описується диференціальним рівнянням аперіодичної ланки. Отже, рівняння ланки “Управління” буде мати вигляд:

$$\frac{V_M}{Q_{non} - vV_M} \cdot \frac{dP_{non}}{dt} + P_{non} = \frac{Q_{non}}{Q_{non} - vV_M} \cdot P_{non}, \quad (2.32)$$

де $Q_{\text{прон}}$ – інтенсивність пропозиції товару виробником, кг/добу;

$P_{\text{прон}}$ – ціна товару пропонованого виробником, грн/кг;

$Q_{\text{прон}} P_{\text{прон}} = S$ – функція пропозиції (інтенсивність витрат), грн/добу;

$Q_{\text{поп}}$ – інтенсивність попиту на товар у споживачів, кг/добу;

$P_{\text{поп}}$ – ціна попиту на товар, грн/кг;

$Q_{\text{поп}} P_{\text{поп}} = D$ – функція попиту (інтенсивність доходу), грн/добу;

$v P_{\text{поп}} V_M$ – інтенсивність витрат на менеджмент, грн/добу;

$\frac{V_M}{Q_{\text{поп}} - v V_M} = T_1$ – постійна часу менеджменту, яка характеризує його

інерційність, діб;

$\frac{Q_{\text{прон}}}{Q_{\text{поп}} - v V_M} = K_1$ – коефіцієнт передачі (підсилення);

v – коефіцієнт інтенсивності, 1/добу.

Відповідна перехідна функція аперіодичної ланки, що представляє собою експоненту показана на рис. 2.9.

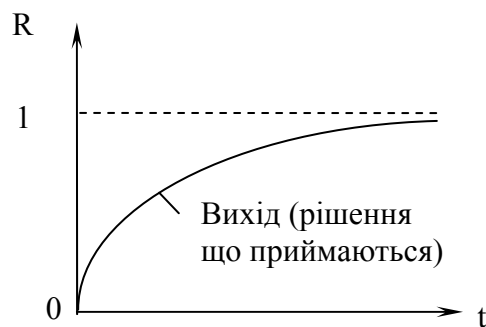


Рис. 2.9. Перехідна функція ланки “Управління”:

R – ефективність схвалюваних рішень.

Передаточна функція ланки має вигляд: $W_1(p) = \frac{K_1}{T_1 p + 1}$.

Отже, блоки 1 (менеджмент) і 3 (виробництво) описуються експонентами та відповідними передаточними функціями аперіодичних ланок.

Процеси, що відбуваються на складах прийняті для дещо ідеалізованих умов управління запасами. Так, будемо вважати, що фіксована кількість продукції Q (кг) замовляється тоді, коли її запас досягає нуля, причому витрати на виконання однієї партії замовлення (накладні витрати) є сталими і дорівнюють A (грн). Замовлення задовольняється миттєво, з періодом T (дів). Попит (швидкість витрати запасів зі складу) неперервний і має сталу інтенсивність S (кг/добу), коли запас досягає нуля, видається нове замовлення. Дефіцит не припускається. Витрати на зберігання одиниці продукції (питомі витрати) безперервні і мають сталу інтенсивність I (грн/кг·добу). Враховуючи вищесказане, оптимальний обсяг однієї партії замовлення знайдемо за формулою Вільсона [52]:

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot S}{I}}, \quad (2.33)$$

де Q_{opt} – оптимальний обсяг однієї партії замовлення, кг;

A – витрати на виконання однієї партії замовлення (накладні витрати), грн;

S – інтенсивність попиту (швидкість витрати запасів зі складу), кг/добу;

I – витрати на зберігання одиниці продукції (питомі витрати), грн/кг·добу.

Оптимальний період поповнення запасу (термін використання поставки оптимального обсягу):

$$T = \sqrt{\frac{2 \cdot A}{I \cdot S}}, \quad (2.34)$$

де T – оптимальний період поповнення запасу, дів.

Кількість оптимальних поставок:

$$k = \frac{S}{Q} = \sqrt{\frac{I \cdot S}{2 \cdot A}}, \quad (2.35)$$

де k – кількість оптимальних поставок.

Рівняння (2.34) можна звести до стандартного вигляду – диференційного рівняння реально-диференціюючої ланки [33]:

$$T \cdot \frac{dx_{\text{вух}}}{dt} + x_{\text{вух}} = K \cdot T \cdot \frac{dx_{\text{вх}}}{dt}. \quad (2.36)$$

Отже, у рівнянні (2.33) оптимальний обсяг однієї партії замовлення Q_{opt} відповідає коефіцієнту передачі (підсилення) K_2 ; оптимальний період поповнення запасу T , відповідає постійній часу T_2 . Перейдемо до зображення за Лапласом та запишемо рівняння (2.36) в операторному вигляді:

$$(Tp + 1) \cdot X_{\text{вух}} = K \cdot Tp \cdot X_{\text{вх}}. \quad (2.36a)$$

Розв’язок такого лінійного неоднорідного диференційного рівняння першого порядку має вигляд:

$$X_{\text{вух}} = K \cdot X_{\text{вх}} e^{-t/T}. \quad (2.37)$$

Відповідна перехідна функція реально-диференціюючої ланки представляє собою перевернуту експоненту. Враховуючи наші припущення, щодо управління запасами, зобразимо її нижче (рис. 2.10).

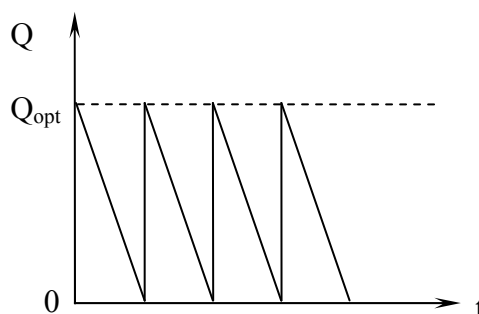


Рис. 2.10. Перехідна функція ланки “Склад”:

Q – запаси на складах.

Передаточна функція ланки отримана з рівняння (2.36а) представляє собою відношення зображення за Лапласом вихідної величини ($X_{вих}(p)$) до зображення за Лапласом вхідної величини ($X_{вх}(p)$) і має вигляд:

$$W_2(p) = \frac{X_{вих}(p)}{X_{вх}(p)} = \frac{K_2 T_2 p}{T_2 p + 1}. \quad (2.38)$$

Оскільки процеси, що відбуваються на складах сировини та готової продукції ідентичні, диференціальне рівняння останнього знаходиться аналогічно, а передаточна функція буде мати вигляд: $W_4(p) = \frac{K_4 T_4 p}{T_4 p + 1}$.

Отже, перехідні та передаточні функції складів (блоки 2 і 4) прийняті для дещо ідеалізованих умов управління запасами й описуються за допомогою реально-диференціюючих ланок.

Перевезення зі складу до споживача можна описати за допомогою ланки запізнення. Характерними особливостями таких ланок є те, що величина, яка надходить на вхід, передається на вихід ланки з деяким запізненням τ [33]. Рівняння ланки із запізненням має вигляд:

$$x_{вих}(t) = K \cdot x_{вх}(t - \tau). \quad (2.39)$$

У рівнянні (2.39) коефіцієнт передачі (підсилення) K відповідає обсягу продукції, що транспортується V_m . Проте, у багатьох випадках приймають, що коефіцієнт передачі ланок із запізненням дорівнює одиниці. Запізнення τ відповідає часу перевезення вантажу.

Після перетворення за Лапласом і використання теореми запізнення в операторній формі запису, рівняння матиме вигляд:

$$X_{вих} = X_{вх} e^{-p\tau}. \quad (2.39a)$$

Перехідна функція запізнювальної ланки представлена на рис. 2.11.

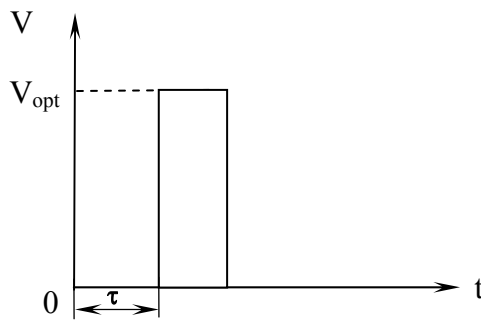


Рис. 2.11. Перехідна функція ланки “Транспорт”:

V – обсяг транспортування.

Передаточна функція ланки отримана з рівняння (2.39а) має вигляд:

$$W_5(p) = \frac{X_{\text{вих}}(p)}{X_{\text{вх}}(p)} = e^{-p\tau}. \quad (2.40)$$

Отже, перевезення зі складу до споживача (блок 5) враховується за допомогою ланки запізнення з відповідною передаточною функцією.

Поведінка споживача продукції може бути формалізована за допомогою графіка класичного життєвого циклу товарів або з використанням графіків інших життєвих циклів. Якщо розглядати графік класичного життєвого циклу товарів, то його найбільш точне відображення представляє аперіодична ланка з перехідною функцією зображеною на рис. 2.12.

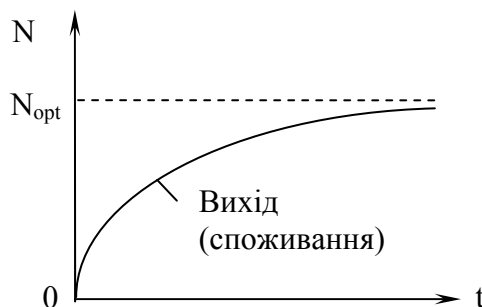


Рис. 2.12. Перехідна функція ланки “Споживач”:

N – обсяг споживання продукції.

Передаточна функція такої ланки має вигляд: $W_6(p) = \frac{K_6}{T_6 p + 1}$.

Для визначення її коефіцієнтів розглянемо “павутинну” модель попиту та пропозиції [28]. Нехай ринок будь-якого окремого товару характеризується лінійними функціями попиту та пропозиції: $d = d(P)$, $s = s(P)$. При цьому $d(P)$ убуває, а $s(P)$ зростає (рис. 2.13), тобто:

$$d(P) = \alpha - aP, \quad s(P) = \beta + bP, \quad (2.41)$$

де α , β – відповідно коефіцієнти попиту та пропозиції;

a , b – деякі коефіцієнти.

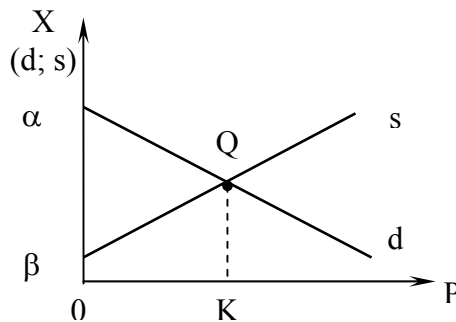


Рис. 2.13. “Павутинна” модель попиту та пропозиції

Внаслідок збуту товару на ринку ціна на нього буде змінюватися з часом. Нехай $P(t)$ – ціна на товар на ринку в момент часу t , а $P(t + \Delta t)$ – ціна на товар в момент часу $t + \Delta t$. Тоді різниця $P(t + \Delta t) - P(t) = \Delta P$ дасть приріст функції $P(t)$ за проміжок часу від t до $t + \Delta t$. Цей приріст можна визначити, як:

$$\Delta P = D - S, \quad (2.42)$$

де $D = d \cdot P \cdot \Delta t$ – інтенсивність доходу за час Δt ;

$S = s \cdot P \cdot \Delta t$ – інтенсивність витрат за час Δt .

Тоді, підставляючи (2.41) в (2.42) та позначивши $r = \alpha - \beta$, $s = a + b$, запишемо:

$$\Delta P = r \cdot P \cdot \Delta t - s \cdot P^2 \cdot \Delta t \quad (2.43)$$

Це рівняння дозволяє обґрунтувати певну коректність припущення про лінійність функцій $d(P)$ та $s(P)$. Дійсно, другий доданок у виразі (2.43) відображає зниження швидкості зростання ціни через внутрішньо-ринкову конкуренцію. Але конкуренція тим вища, чим більше товарів на ринку, а кількість товарів пропорційна P^2 .

Для отримання логістичного рівняння Ферхюльста – Пірла розділимо вираз (2.43) на Δt і перейдемо до границі при $\Delta t \rightarrow 0$ [53]:

$$\frac{dP}{dt} = rP - sP^2, r > 0, s > 0, \quad (2.44)$$

де $r = \alpha - \beta$ – коефіцієнт швидкості зростання ціни, грн/добу;

$s = a + b$ – коефіцієнт самолімітування або внутрішньо-товарної конкуренції;

P – ціна товару, грн.

У даному рівнянні коефіцієнт швидкості зростання ціни r фактично дорівнює максимальній потенційній швидкості зростання, яку досягла би ціна при відсутності лімітуючих чинників. Коефіцієнт внутрішньо-товарної конкуренції характеризує гальмівний вплив ідентичних товарів один на одного.

Стандартний вигляд рівняння (2.43) такий:

$$\frac{dP}{dt} = rP \left(\frac{K - P}{K} \right), \quad (2.44a)$$

де $K = K_6 = \frac{r}{s}$ – ціна рівноваги.

Знайдемо рішення цього рівняння, провівши його інтегрування при початкових умовах $t_0 = 0$ і $P(0) = P_0 < K$:

$$P(t) = \frac{K \cdot P_0}{P_0 + (K - P_0) \cdot e^{-rt}}. \quad (2.45)$$

Якщо провести диференціювання рівняння (2.44а) і підставити в отриманий вираз значення $P(t)$ з виразу (2.45), то отримаємо:

$$\frac{d^2 P}{dt^2} = r \left(\frac{K - P_0 - P_0 \cdot e^{rt}}{K - P_0 + e^{rt}} \right) \frac{dP}{dt}. \quad (2.46)$$

Звідси видно, що при $K - P_0 - P_0 \cdot e^{rt} > 0$ похідна $P''(t) > 0$, і, отже, функція $P(t)$ увігнута; при $K - P_0 - P_0 \cdot e^{rt} < 0$ похідна $P''(t) < 0$, тому $P(t)$ опукла. Абсциса точки перегину відповідає рівнянню $K - P_0 - P_0 \cdot e^{rt} = 0$, звідси знайдемо постійну часу T_6 :

$$T = T_6 = \frac{1}{r} \cdot \ln \frac{K - P_0}{P_0}. \quad (2.47)$$

Отже, споживач (блок 6) описується експонентою і відповідними перехідною та передаточною функціями аперіодичної ланки.

Зовнішній транспорт (блок 5) може доставляти готову продукцію не тільки споживачеві, але й сировину та матеріали в блок 2. Тому динамічні ланки, що описують споживачів (блок 6) та постачальників сировини (блок 7) на структурній моделі ВЗС (рис. 2.5, б) зображені у вигляді паралельного з'єднання.

Рівняння ланки “Постачальники сировини” буде мати вигляд:

$$\frac{V_{nc}}{Q_{nc} - vV_{nc}} \cdot \frac{dP_{nc}}{dt} + P_{nc} = \frac{Q_{sc}}{Q_{nc} - vV_{nc}} \cdot P_{sc}, \quad (2.48)$$

де Q_{sc} – інтенсивність виробництва сировини, кг/добу;

P_{sc} – ціна сировини (собівартість) пропонованої виробником, грн/кг;

$Q_{\text{вс}} P_{\text{вс}} = S$ – інтенсивність витрат, грн/добу;

$Q_{\text{пс}}$ – інтенсивність поставки сировини споживачам, кг/добу;

$P_{\text{пс}}$ – ціна поставки сировини споживачам, грн/кг;

$Q_{\text{пс}} P_{\text{пс}} = D$ – інтенсивність доходу, грн/добу;

$\nu P_{\text{пс}} V_{\text{пс}}$ – інтенсивність витрат фінансів, пов'язаних із постачанням, грн/добу;

$\frac{V_{\text{пс}}}{Q_{\text{пс}} - \nu V_{\text{пс}}} = T_7$ – постійна часу поставки, що характеризує її інерційність, діб;

$\frac{Q_{\text{вс}}}{Q_{\text{пс}} - \nu V_{\text{пс}}} = K_7$ – коефіцієнт передачі (підсилення);

ν – коефіцієнт інтенсивності, 1/добу.

Відповідна перехідна функція цієї аперіодичної ланки представляє собою експоненту та подана на рис. 2.14.

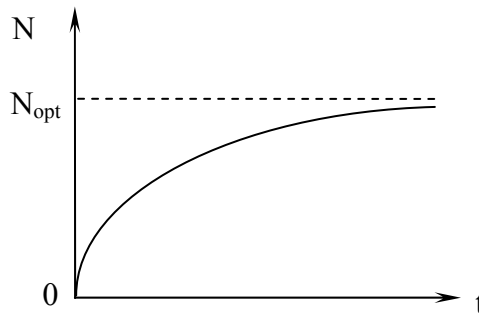


Рис. 2.14. Перехідна функція ланки “Постачальник сировини”:

N – обсяг поставки сировини.

Передаточна функція ланки буде мати вигляд: $W_7(p) = \frac{K_7}{T_7 p + 1}$.

Отже, постачальники сировини (блок 7) описуються експонентою і відповідними перехідною та передаточною функціями аперіодичної ланки.

Передаточні функції всіх ланок системи з врахуванням перетворення Лапласа, а також формули розрахунку їх коефіцієнтів наведені у табл. 2.1.

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	$\frac{K_1}{T_1 p + 1}$	$\frac{Q_{\text{прон}}}{Q_{\text{нон}} - vV_{\text{м}}}$	$\frac{V_{\text{м}}}{Q_{\text{нон}} - vV_{\text{м}}}$
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	$\frac{K_3}{T_3 p + 1}$	$\frac{Q_{\text{зс}}}{Q_{\text{вн}} - vV_{\text{вн}}}$	$\frac{V_{\text{вн}}}{Q_{\text{вн}} - vV_{\text{вн}}}$
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	$\frac{K_7}{T_7 p + 1}$	$\frac{Q_{\text{вс}}}{Q_{\text{нс}} - vV_{\text{нс}}}$	$\frac{V_{\text{нс}}}{Q_{\text{нс}} - vV_{\text{нс}}}$

Треба враховувати, що при розробці економіко-математичних моделей допускаються деякі спрощення, виділяється тільки основне. Так, всі економічні процеси сільськогосподарського виробництва нелінійні, стохастичні. Проте в основному використовуються лінійні моделі, тобто реальні процеси спрощуються. Тому перехідні функції всіх блоків структурної моделі ВЗС при використанні принципу “чорного ящика” також дещо спрощені.

Таким чином, завдяки представленню тваринницького комплексу у вигляді логістичної виробничо-збутової системи, вдалося сформулювати його структурну модель в термінах перетворення Лапласа. Складання рівнянь динаміки елементів виробничо-збутової системи дозволило отримати перехідні та передаточні функції ланок, визначити їх коефіцієнти. Завдяки цьому, з'являється можливість визначити узагальнену передаточну функцію тваринницького комплексу, що згідно з запропонованим концептуальним підходом є однією з передумов дослідження стійкості.

Отже, на наступному етапі реалізації концептуального підходу до

моделювання стійкості функціонування виробничо-збутових систем, здійснимо знаходження узагальненої передаточної функції тваринницького комплексу.

При визначенні узагальненої передаточної функції підприємства слід враховувати правила послідовного та паралельного з'єднання ланок структурної моделі ВЗС, а також правило знаходження передаточної функції ланки охопленої зворотним зв'язком [33].

Так, передаточна функція послідовного з'єднання ланок дорівнює добутку передаточних функцій ланок, що входять до цього з'єднання:

$$W_{noc}(p) = W_1(p) \cdot W_2(p) \cdot \dots \cdot W_n(p) = \prod_{i=1}^n W_i(p), \quad (2.49)$$

де $W_{noc}(p)$ – передаточна функція послідовно з'єднаних ланок;

$W_1(p), W_2(p), \dots, W_n(p)$ – передаточні функції окремих ланок.

У той же час, передаточна функція паралельного з'єднання ланок дорівнює сумі передаточних функцій ланок, що входять до з'єднання:

$$W_{nap}(p) = W_1(p) + W_2(p) + \dots + W_n(p) = \sum_{i=1}^n W_i(p), \quad (2.50)$$

де $W_{nap}(p)$ – передаточна функція паралельного з'єднаних ланок;

$W_1(p), W_2(p), \dots, W_n(p)$ – передаточні функції окремих ланок.

З врахуванням (2.49) та (2.50) передаточна функція розімкненої ВЗС як відношення виходу $\theta_{вих}(p)$ до входу $\theta_{вх}(p)$ у функції часу з використанням перетворення Лапласа при нульових початкових умовах для неперервних лінійних динамічних систем без врахування місцевих зворотних зв'язків має вигляд (див. рис. 2.5, б):

$$W_{1-7}(p) = W_1(p) \cdot W_2(p) \cdot W_3(p) \cdot W_4(p) \cdot W_5(p) \cdot (W_6(p) + W_7(p)), \quad (2.51)$$

де $W_{1-7}(p)$ – передаточна функція розімкненої ВЗС;

$W_1(p), W_2(p), \dots, W_7(p)$ – передаточні функції окремих ланок структурної моделі ВЗС.

Передаточна функція ланки охопленої зворотним зв'язком визначається за формулою:

$$W_{033}(p) = \frac{W_{2\kappa}(p)}{1 \pm W_{2\kappa}(p) \cdot W_{33}(p)}, \quad (2.52)$$

де $W_{033}(p)$ – передаточна функція ланки охопленої зворотнім зв'язком;

$W_{2\kappa}(p)$ – передаточна функція головного контуру;

$W_{33}(p)$ – передаточна функція ланки зворотного зв'язку;

“+” – відповідає від'ємному зворотному зв'язку;

“–” – відповідає додатному зворотному зв'язку.

Якщо в зворотному зв'язку відсутня будь-яка ланка, то має місце одиничний зворотний зв'язок ($W_{33}(p) = 1$), тоді вираз (2.52) буде мати вигляд:

$$W_{033}(p) = \frac{W_{2\kappa}(p)}{1 \pm W_{2\kappa}(p)}. \quad (2.52a)$$

Оскільки замкнена система та ланка з одиничними зворотними зв'язками мають подібні структурні схеми, то передаточну функцію системи замкненої головним зворотним зв'язком також можна визначити за формулою (2.52a).

У відповідності з наведеними вище правилами проводиться згорання всієї структурної моделі ВЗС (див. рис. 2.5, б) із урахуванням передаточних функцій зворотних зв'язків $W_{(2-1)}^{33}(p), W_{(3-1)}^{33}(p), \dots, W_{(6||7-1)}^{33}(p)$. Спочатку, замінимо першу та другу послідовно з'єднані ланки з передаточними функціями $W_1(p)$ та $W_2(p)$ еквівалентною ланкою з передаточною функцією

$$W_{12}(p) = W_1(p) \cdot W_2(p) = \frac{K_1}{T_1 p + 1} \cdot \frac{K_2 T_2 p}{T_2 p + 1},$$

а дві паралельно з'єднаних ланки з передаточними функціями $W_6(p)$ та $W_7(p)$ – еквівалентною ланкою з передаточною функцією

$$W_{6||7}(p) = W_6(p) + W_7(p) = \frac{K_6}{T_6 p + 1} + \frac{K_7}{T_7 p + 1} = \frac{K_6 T_7 p + K_7 T_6 p + K_6 + K_7}{T_6 T_7 p^2 + T_6 p + T_7 p + 1}.$$

В результаті такого перетворення отримаємо структурну модель зображену на рис. 2.15, а.

Далі, замінюючи ланку з передаточною функцією $W_{12}(p)$, охоплену від'ємним одиничним зворотним зв'язком, еквівалентною ланкою з передаточною функцією

$$W_{(2-1)}^{33}(p) = \frac{W_{12}(p)}{1 + W_{12}(p) \cdot 1} = \frac{K_1 K_2 T_2 p}{(T_1 p + 1) \cdot (T_2 p + 1) + K_1 K_2 T_2 p}$$

та враховуючи, що остання з'єднана з ланкою $W_3(p)$ послідовно, отримаємо еквівалентну ланку з передаточною функцією

$$W_{123}(p) = W_{(2-1)}^{33}(p) \cdot W_3(p) = \frac{K_1 K_2 T_2 p}{(T_1 p + 1) \cdot (T_2 p + 1) + K_1 K_2 T_2 p} \cdot \frac{K_3}{T_3 p + 1}.$$

В результаті отримаємо структурну модель зображену на рис. 2.15, б.

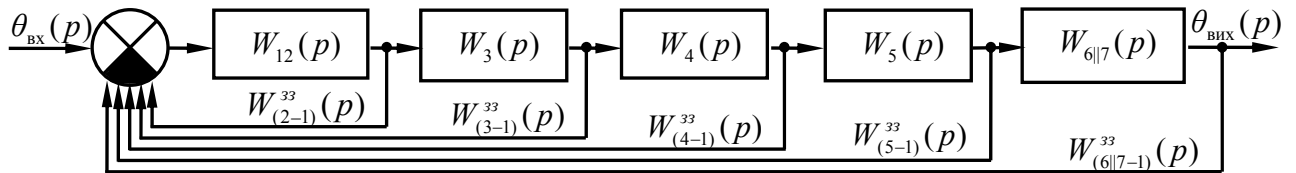
Замінивши ланку з передаточною функцією $W_{123}(p)$, охоплену від'ємним одиничним зворотним зв'язком, еквівалентною ланкою з передаточною функцією

$$W_{(3-1)}^{33}(p) = \frac{W_{123}(p)}{1 + W_{123}(p) \cdot 1} = \frac{K_1 K_2 K_3 T_2 p}{((T_1 p + 1) \cdot (T_2 p + 1) + K_1 K_2 T_2 p) \cdot (T_3 p + 1) + K_1 K_2 K_3 T_2 p}$$

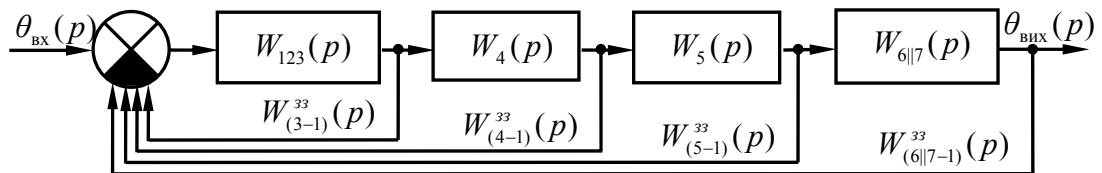
та врахувавши, що остання з'єднана з ланкою $W_4(p)$ послідовно, отримаємо

еквівалентну ланку з передаточною функцією

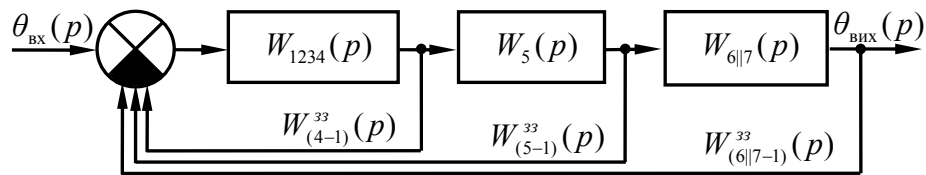
$$W_{1234}(p) = W_{3-1}^{33}(p) \cdot W_4(p) = \frac{K_1 K_2 K_3 T_2 p}{((T_1 p + 1) \cdot (T_2 p + 1) + K_1 K_2 T_2 p) \cdot (T_3 p + 1) + K_1 K_2 K_3 T_2 p} \cdot \frac{K_4 T_4 p}{T_4 p + 1}.$$



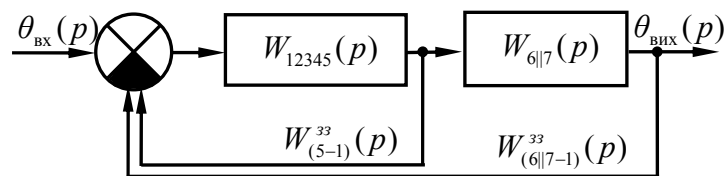
а)



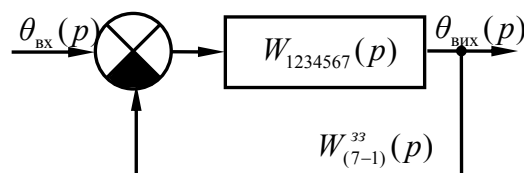
б)



в)



г)



д)

Рис. 2.15. Перетворення структурної моделі багатоконтурної ВЗС до еквівалентної одноконтурної системи

Після перетворень, еквівалентна структурна модель набуде вигляду зображеного на рис. 2.15, в.

Продовжуючи перетворення, замінімо ланку з передаточною функцією $W_{1234}(p)$, охоплену від'ємним одиничним зворотним зв'язком, еквівалентною ланкою з передаточною функцією

$$W_{(4-1)}^{33}(p) = \frac{W_{1234}(p)}{1 + W_{1234}(p) \cdot 1} =$$

$$= \frac{K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 p^2}{(((T_1 p + 1) \cdot (T_2 p + 1) + K_1 K_2 T_2 p) \cdot (T_3 p + 1) + K_1 K_2 K_3 T_2 p) \cdot (T_4 p + 1) + K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 p^2}$$

та врахуємо, що остання з'єднана з ланкою $W_5(p)$ послідовно. В результаті отримаємо еквівалентну ланку з передаточною функцією

$$W_{12345}(p) = W_{(4-1)}^{33}(p) \cdot W_5(p) =$$

$$= \frac{K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 p^2}{(((T_1 p + 1) \cdot (T_2 p + 1) + K_1 K_2 T_2 p) \cdot (T_3 p + 1) + K_1 K_2 K_3 T_2 p) \cdot (T_4 p + 1) + K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 p^2} \cdot e^{-p\tau},$$

а еквівалентна структурна модель набуде вигляду зображеного на рис. 2.15, г.

Наступним кроком, замінімо ланку з передаточною функцією $W_{12345}(p)$, охоплену від'ємним одиничним зворотним зв'язком, еквівалентною ланкою з передаточною функцією

$$W_{(5-1)}^{33}(p) = \frac{W_{12345}(p)}{1 + W_{12345}(p) \cdot 1} = \frac{K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 p^2 e^{-p\tau}}{(((T_1 p + 1) \cdot (T_2 p + 1) + K_1 K_2 T_2 p) \cdot (T_3 p + 1) + K_1 K_2 K_3 T_2 p) \times$$

$$\frac{1}{\times (T_4 p + 1) + K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 p^2} + K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 p^2 e^{-p\tau}}$$

та врахуємо, що остання з'єднана з ланкою $W_{6||7}(p)$ послідовно. В результаті отримаємо еквівалентну ланку з передаточною функцією

$$W_{1234567}(p) = W_{5-1}^{33}(p) \cdot W_{6||7}(p) = \frac{K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 p^2 e^{-p\tau}}{(((((T_1 p + 1) \cdot (T_2 p + 1) + K_1 K_2 T_2 p) \cdot (T_3 p + 1) + K_1 K_2 K_3 T_2 p) \times \\ \frac{1}{\times (T_4 p + 1) + K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 p^2} + K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 p^2 e^{-p\tau}} \times \frac{K_6 T_7 p + K_7 T_6 p + K_6 + K_7}{T_6 T_7 p^2 + T_6 p + T_7 p + 1}.$$

В результаті такого перетворення отримаємо еквівалентну структурну модель зображену на рис. 2.15, д.

Оскільки система замкнена за допомогою головного одиничного зворотного зв'язку і він є від'ємним, то передаточна функція такого з'єднання набуде вигляду:

$$W_{(7-1)}^{33}(p) = \frac{W_{1234567}(p)}{1 + W_{1234567}(p) \cdot 1} = \frac{K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 p^2 e^{-p\tau}}{(((((T_1 p + 1) \cdot (T_2 p + 1) + K_1 K_2 T_2 p) \cdot (T_3 p + 1) + K_1 K_2 K_3 T_2 p) \times \\ \frac{1}{\times (T_4 p + 1) + K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 p^2} + K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 p^2 e^{-p\tau}}) \times \\ \times \frac{(K_6 T_7 p + K_7 T_6 p + K_6 + K_7)}{(T_6 T_7 p^2 + T_6 p + T_7 p + 1) + K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 p^2 e^{-p\tau} (K_6 T_7 p + K_7 T_6 p + K_6 + K_7)}.$$

Якщо в наведеному вище виразі розкрити скобки, то отримаємо повний вигляд узагальненої передаточної функції тваринницького комплексу:

$$W_{1-7}(p) = \frac{(K_1 K_2 K_3 K_4 K_6 T_2 T_4 T_7 p^3 + K_1 K_2 K_3 K_4 K_7 T_2 T_4 T_6 p^3 + \\ T_1 T_2 T_3 T_4 T_6 T_7 p^6 + T_1 T_2 T_4 T_6 T_7 p^5 + T_1 T_3 T_4 T_6 T_7 p^5 + T_1 T_4 T_6 T_7 p^4 + T_2 T_3 T_4 T_6 T_7 p^5 + \\ + K_1 K_2 K_3 K_4 K_6 T_2 T_4 p^2 + K_1 K_2 K_3 K_4 K_7 T_2 T_4 p^2) e^{-p\tau}}{+ T_2 T_4 T_6 T_7 p^4 + T_3 T_4 T_6 T_7 p^4 + T_4 T_6 T_7 p^3 + K_1 K_2 T_2 T_3 T_4 T_6 T_7 p^5 + K_1 K_2 T_2 T_4 T_6 T_7 p^4 + K_1 K_2 K_3 T_2 T_4 T_6 T_7 p^4 + \\ \frac{1}{+ T_1 T_2 T_3 T_6 T_7 p^5 + T_1 T_2 T_6 T_7 p^4 + T_1 T_3 T_6 T_7 p^4 + T_1 T_6 T_7 p^3 + T_2 T_3 T_6 T_7 p^4 + T_2 T_6 T_7 p^3 + T_3 T_6 T_7 p^3 + \\ \frac{1}{+ T_6 T_7 p^2 + K_1 K_2 T_2 T_3 T_6 T_7 p^4 + K_1 K_2 T_2 T_6 T_7 p^3 + K_1 K_2 K_3 T_2 T_6 T_7 p^3 + K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 T_6 T_7 p^4 + \\ \frac{1}{+ K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 T_6 T_7 p^4 e^{-p\tau} + T_1 T_2 T_3 T_4 T_6 p^5 + T_1 T_2 T_4 T_6 p^4 + T_1 T_3 T_4 T_6 p^4 + T_1 T_4 T_6 p^3 + T_2 T_3 T_4 T_6 p^4 + \\ \frac{1}{+ T_2 T_4 T_6 p^3 + T_3 T_4 T_6 p^3 + T_4 T_6 p^2 + K_1 K_2 T_2 T_3 T_4 T_6 p^4 + K_1 K_2 T_2 T_4 T_6 p^3 + K_1 K_2 K_3 T_2 T_4 T_6 p^3 +$$

$$\begin{aligned}
& \frac{1}{+ T_1 T_2 T_3 T_6 p^4 + T_1 T_2 T_6 p^3 + T_1 T_3 T_6 p^3 + T_1 T_6 p^2 + T_2 T_3 T_6 p^3 + T_2 T_6 p^2 + T_3 T_6 p^2 + T_6 p + K_1 K_2 T_2 T_6 p^2 +} \\
& \frac{1}{+ K_1 K_2 T_2 T_3 T_6 p^3 + K_1 K_2 K_3 T_2 T_6 p^2 + K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 T_6 p^3 + K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 T_6 p^3 e^{-p\tau} + T_1 T_4 T_7 p^3 +} \\
& \frac{1}{+ T_1 T_2 T_3 T_4 T_7 p^5 + T_1 T_2 T_4 T_7 p^4 + T_1 T_3 T_4 T_7 p^4 + T_2 T_3 T_4 T_7 p^4 + T_2 T_4 T_7 p^3 + T_3 T_4 T_7 p^3 + T_4 T_7 p^2 +} \\
& \frac{1}{+ K_1 K_2 T_2 T_3 T_4 T_7 p^4 + K_1 K_2 T_2 T_4 T_7 p^3 + K_1 K_2 K_3 T_2 T_4 T_7 p^3 + T_1 T_2 T_3 T_7 p^4 + T_1 T_2 T_7 p^3 + T_1 T_3 T_7 p^3 +} \\
& \frac{1}{+ T_1 T_7 p^2 + T_2 T_3 T_7 p^3 + T_2 T_7 p^2 + T_3 T_7 p^2 + T_7 p + K_1 K_2 T_2 T_3 T_7 p^3 + K_1 K_2 T_2 T_7 p^2 + T_1 T_2 T_4 p^3 +} \\
& \frac{1}{+ K_1 K_2 K_3 T_2 T_7 p^2 + K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 T_7 p^3 + K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 T_7 p^3 e^{-p\tau} + T_1 T_2 T_3 T_4 p^4 + T_1 T_3 T_4 p^3 +} \\
& \frac{1}{+ T_1 T_4 p^2 + T_2 T_3 T_4 p^3 + T_2 T_4 p^2 + T_3 T_4 p^2 + T_4 p + K_1 K_2 T_2 T_3 T_4 p^3 + K_1 K_2 T_2 T_4 p^2 + K_1 K_2 K_3 T_2 T_4 p^2 +} \\
& \frac{1}{+ T_1 T_2 T_3 p^3 + T_1 T_2 p^2 + T_1 T_3 p^2 + T_1 p + T_2 T_3 p^2 + T_2 p + T_3 p + 1 + K_1 K_2 T_2 T_3 p^2 + K_1 K_2 T_2 p +} \\
& \frac{1}{+ K_1 K_2 K_3 T_2 p + K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 p^2 + K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 p^2 e^{-p\tau} + K_1 K_2 K_3 K_4 K_6 T_2 T_4 T_7 p^3 e^{-p\tau} +} \\
& \frac{1}{+ K_1 K_2 K_3 K_4 K_7 T_2 T_4 T_6 p^3 e^{-p\tau} + K_1 K_2 K_3 K_4 K_6 T_2 T_4 p^2 e^{-p\tau} + K_1 K_2 K_3 K_4 K_7 T_2 T_4 p^2 e^{-p\tau}}, \quad (2.53)
\end{aligned}$$

де $W_{1-7}(p)$ – узагальнена передаточна функція ВЗС;

$W_{12}(p), W_{123}(p), \dots, W_{1234567}(p)$ – передаточні функції ланцюгів головного контуру;

$W_{(2-1)}^{33}(p), W_{(3-1)}^{33}(p), \dots, W_{(6||7-1)}^{33}(p)$ – передаточні функції ланцюгів зворотного зв'язку;

$T_1, T_3, \dots, T_7$ – постійні часу ланок;

$K_1, K_3, \dots, K_7$ – коефіцієнт передачі (підсилення) ланок;

p – комплексний оператор Лапласа;

e – основа натурального логарифму;

τ – час перевезення вантажу.

Як бачимо, рівняння узагальненої передаточної функції виявиться дуже складним, тому на практиці, при проведенні розрахунків, часто виконують його спрощення. Основними шляхами спрощення рівнянь є:

- нехтування деякими факторами, що мало впливають на поведінку системи (змінні параметри ланок – коефіцієнти рівнянь – можуть прийматися сталими, якщо час суттєвої зміни параметра в кілька десятків разів перевищує тривалість перехідного процесу, а також якщо коефіцієнти при вищих степенях похідної набагато менші від коефіцієнтів при похідних першого степеня; в цьому випадку можна зменшити порядок рівняння системи);

- заміна нелінійних залежностей лінійними – здійснення процедури лінеаризації.

При спрощенні узагальненої передаточної функції необхідно в кожному конкретному випадку відповісти на питання, чи це спрощення можливе, виходячи з особливостей об'єкта дослідження.

Вираз (2.53) є досить громіздким і його буде незручно використовувати при подальших розрахунках, тому виконаємо приведення подібних, заміни та деякі спрощення [54]. Після перетворень узагальнена передаточна функція ВЗС набуде вигляду:

$$W_{1-7}(p) = \frac{\theta_{вих}(p)}{\theta_{вх}(p)} = \frac{Ap^3 + Bp^2}{(a_6p^6 + \dots + a_2p^2 + a_1p + a_0)e^{p\tau} + b_4p^4 + b_3p^3 + b_2p^2}, \quad (2.54)$$

де $W_{1-7}(p)$ – узагальнена передаточна функція ВЗС;

$\theta_{вих}(p)$ – вихід (готова продукція в сфері споживання);

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

$A, B, a_6, a_5, \dots, a_0, b_4, b_3, b_2$ – коефіцієнти узагальненої передаточної функції;

p – комплексний оператор Лапласа;

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 і зворотних зв'язків $W_{(2-1)}^{33}(p), W_{(3-1)}^{33}(p), \dots, W_{(7-1)}^{33}(p)$ представлені у табл. 2.2.

Коефіцієнти узагальненої передаточної функції системи

Коефіцієнт	Формула визначення коефіцієнту
A	$K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 (K_6 T_7 + K_7 T_6)$
B	$K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 (K_6 + K_7)$
a_6	$T_1 T_2 T_3 T_4 T_6 T_7$
a_5	$T_4 T_6 T_7 (T_1 T_2 + T_1 T_3 + T_2 T_3 + K_1 K_2 T_2 T_3) + T_1 T_2 T_3 (T_6 T_7 + T_4 T_6 + T_4 T_7)$
a_4	$T_1 T_4 T_6 T_7 + T_2 T_4 T_6 T_7 + T_3 T_4 T_6 T_7 + K_1 K_2 T_2 T_4 T_6 T_7 + K_1 K_2 K_3 T_2 T_4 T_6 T_7 + T_1 T_2 T_6 T_7 +$ $+ T_1 T_3 T_6 T_7 + T_2 T_3 T_6 T_7 + K_1 K_2 T_2 T_3 T_6 T_7 + K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 T_6 T_7 + T_1 T_2 T_4 T_6 +$ $+ T_1 T_3 T_4 T_6 + T_2 T_3 T_4 T_6 + K_1 K_2 T_2 T_3 T_4 T_6 + T_1 T_2 T_3 T_6 + T_1 T_2 T_4 T_7 + T_1 T_3 T_4 T_7 +$ $+ T_2 T_3 T_4 T_7 + K_1 K_2 T_2 T_3 T_4 T_7 + T_1 T_2 T_3 T_7 + T_1 T_2 T_3 T_4$
a_3	$T_4 T_6 T_7 + T_1 T_6 T_7 + T_2 T_6 T_7 + T_3 T_6 T_7 + K_1 K_2 T_2 T_6 T_7 + K_1 K_2 K_3 T_2 T_6 T_7 + T_1 T_4 T_6 + T_2 T_4 T_6 +$ $+ T_3 T_4 T_6 + K_1 K_2 T_2 T_4 T_6 + K_1 K_2 K_3 T_2 T_4 T_6 + T_1 T_2 T_6 + T_1 T_3 T_6 + T_2 T_3 T_6 + K_1 K_2 T_2 T_3 T_6 +$ $+ K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 T_6 + T_1 T_4 T_7 + T_2 T_4 T_7 + T_3 T_4 T_7 + K_1 K_2 T_2 T_4 T_7 +$ $+ K_1 K_2 K_3 T_2 T_4 T_7 + T_1 T_2 T_7 + T_1 T_3 T_7 + T_2 T_3 T_7 + K_1 K_2 T_2 T_3 T_7 + K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 T_7 +$ $+ T_1 T_2 T_4 + T_1 T_3 T_4 + T_2 T_3 T_4 + K_1 K_2 T_2 T_3 T_4 + T_1 T_2 T_3$
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_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_0	1
b_4	$K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 T_6 T_7$
b_3	$K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 (T_6 + T_7 + K_6 T_7 + K_7 T_6)$
b_2	$K_1 K_2 K_3 K_4 T_2 T_4 (1 + K_6 + K_7)$

Отже, в результаті згортання структурної моделі ВЗС отримаємо один еквівалентний блок (рис. 2.16) з передаточною функцією (2.54).

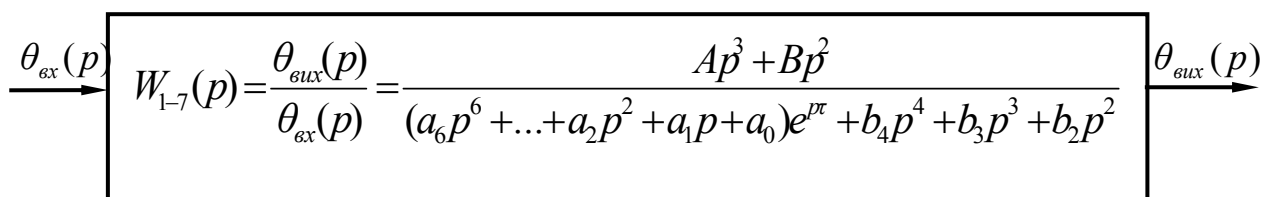


Рис. 2.16. Структурна модель ВЗС у вигляді еквівалентного блоку

На вхід такого блоку надходить прогностичний виробничий план, а на виході отримуємо готову продукцію в сфері споживання.

Таким чином, виконавши перетворення замкненої структурної моделі багатоконтурної виробничо-збутової системи в еквівалентний блок, було отримано узагальнену передаточну функцію тваринницького комплексу. У подальшому узагальнена передаточна функція буде покладена в основу імітаційної моделі тваринницького комплексу, що дасть змогу застосувати добре відомі математичні методи та апарат теорії автоматичного управління системами до визначення його стійкості. Проте спочатку необхідно виконати оптимізацію функціональних підсистем досліджуваного підприємства.

Отже, змістом наступного етапу концептуального підходу до моделювання стійкості функціонування виробничо-збутових систем є розробка моделей локальної та глобальної оптимізації функціонування тваринницьких комплексів на основі логістичного підходу. При цьому будемо використовувати метод декомпозиції, при якому кожна з підсистем (склади, виробництво, зовнішні перевезення) оптимізується окремо за своїми локальними критеріями оптимальності з використанням відповідних методів. Також буде виконуватися оптимізація для всієї ВЗС в цілому.

Оптимізація складів може бути реалізована в результаті вирішення задачі управління запасами в детермінованому або імовірнісному варіанті за методом Брауна [50]. Розглянемо задачу оптимізації запасів на кожному рівні логістичної системи. Оскільки цілі створення запасів сировинних ресурсів та готової продукції різні, то і методи їх оптимізації також відрізняються. Тому задача про оптимізацію запасів розпадається на дві: одна з них – оптимізація запасів готової продукції, друга – оптимізація запасів сировини, напівфабрикатів та комплектуючих виробів.

Задача про оптимізацію запасів готової продукції по суті зводиться до задачі управління запасами, основною метою якої є аналіз динамічних властивостей процесів управління запасами.

Формалізована постановка даної задачі може бути представлена наступним

чином. В якості цільової функції Z приймають сумарні витрати на виробництво та утримання готової продукції за умови повного та своєчасного задоволення споживчого попиту. Очевидно, що витрати повинні бути мінімізовані:

$$Z = \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^k C_{ti}(N_{ti}, I_{ti}) \rightarrow \min, \quad (2.55)$$

де Z – цільова функція;

N_{ti} – обсяг випуску i -го виду продукції на протязі періоду Δt ;

I_{ti} – рівень запасів продукції i -го виду на кінець періоду Δt ;

$C_{ti}(N_{ti}, I_{ti})$ – витрати у період Δt для i -го виду продукції.

На значення N_{ti} та I_{ti} накладені наступні обмеження:

1) $I_{ti} = 0; t = \overline{1, K}; i = \overline{1, n}$;

2) N_{ti} – цілі додатні числа;

3) умова повного та своєчасного задоволення попиту в межах кожного періоду Δt : $I_{ti} = I_{t-1,i} + N_{ti} - D_{ti}$,

де D_{ti} – попит на продукцію i -го виду для періоду Δt .

Потрібно визначити об'єми випуску N_{ti} кожного i -го виду продукції за періодами Δt .

Якщо всі функції витрат $C_{ti}(N_{ti}, I_{ti})$ лінійно залежать від змінних N_{ti} та I_{ti} , то рішення відшукується достатньо легко за допомогою симплекс-методу [55]. При нелінійності кожної з величин $C_{ti}(N_{ti}, I_{ti})$ задача формулюється в термінах динамічного програмування. У цьому випадку витрати кожного k -го періоду для i -го виду продукції визначаються наступним чином:

$$f_{ki}(I_i) = \min_k [\overline{C_{ki}}(N_i, I_i + N_i - d_{ki}) + f_{k-1,i}(I_i + N_i - d_{ki})], \quad (2.56)$$

де $f_{ki}(I_i)$ – витрати кожного k -го періоду для i -го виду продукції;

$$k = 1, K; i = 1, n;$$

$$d_{ki} = D_{ki}; \overline{C_{ki}} = C_{ki}.$$

У запропонованій постановці задачу вирішують методами динамічного програмування. В цій задачі зв'язок із зовнішніми структурами здійснюється через рівень споживчого попиту.

У задачі оптимізації сировини, матеріалів, напівфабрикатів та комплектуючих виробів зв'язок із зовнішніми структурами здійснюється через показники постачальників. Основою для вирішення цієї задачі є дві основні системи управління запасами: система з фіксованим розміром замовлення та система з фіксованим інтервалом між замовленнями [50]. Отже, оптимальний запас корму буде дорівнювати оптимальному розміру партії корму, що закуповується, який відповідає мінімальним сумарним витратам і розраховується за формулою Вільсона:

$$Q_{opt} = q_0 = \sum_{j=1}^n \sqrt{\frac{2A_j S_j}{I_j}}, \quad (2.57)$$

де Q_{opt} – оптимальна величина запасу корму;

q_0 – оптимальний розмір партії корму, що закуповується, який відповідає мінімальним сумарним витратам;

A_j – витрати на поставку одиниці j -го виду корму;

S_j – швидкість витрати зі складу j -го виду корму;

I_j – витрати на утримання одиниці j -го виду корму;

n – кількість видів корму.

Функціонування виробництва оптимізується за допомогою методу формування виробничої програми при зміні споживчого попиту [56], на рівень якого так, або інакше впливає встановлена ціна на продукцію.

В реальних умовах структура споживчого попиту, що змінюється в частині

складу номенклатури і обсягів її реалізації підприємством не співпадає із структурою виробничих потужностей і ресурсів. У зв'язку з цим виникає потреба формування оптимальної виробничої програми, яка б найбільш повно задовольняла попит і забезпечувала максимальний прибуток від реалізації продукції за рахунок зміни цін на продукцію, що випускається в залежності від обсягів її випуску.

Визначимо оптимальну виробничу програму випуску N_i^{opt} по кожній позиції номенклатури, що забезпечить максимальний прибуток підприємству і мінімальні ціни на продукцію для споживача. Для цього введемо цільову функцію, в якості якої пропонується прийняти прибуток, що отримує підприємство від реалізації продукції:

$$Z = \sum_{i=1}^n (\bar{P}_i - \Delta \bar{P}_i N_i) N_i - \sum_{i=1}^n (C_i - \Delta C_i N_i) N_i \rightarrow \max \quad (2.58)$$

при обмеженнях на ресурси:

$$\sum_{i=1}^n \alpha_{ki} N_i \leq M_k ,$$

де Z – прибуток від реалізації продукції;

$\bar{P}_i$ – середня ціна одиниці продукції;

C_i – собівартість одиниці продукції;

$\Delta \bar{P}_i$ – зміна середньої ціни одиниці продукції в залежності від обсягу випуску продукції;

ΔC_i – зміна собівартості одиниці продукції в залежності від обсягу випуску продукції;

α_{ki} – норма витрати кожного ресурсу на одиницю продукції;

N_i – програма випуску за кожною позицією номенклатури;

M_k – виробнича потужність ВЗС за видами ресурсів;

$k = \overline{1, m}$ – номенклатура видів ресурсів;

$i = \overline{1, n}$ – номенклатура випуску продукції, що передбачається.

Тоді для кожного обмеження по відповідному ресурсу можна визначити оптимальну виробничу програму випуску N_i^k за умови повного забезпечення іншими видами ресурсів:

$$N_i^k = \frac{\overline{P}_i - C_i}{2(\Delta\overline{P}_i - \Delta C_i)} - \frac{\alpha_{ki}}{\Delta\overline{P}_i - \Delta C_i} \times \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_{ki} \frac{\overline{P}_i - C_i}{\Delta\overline{P}_i - \Delta C_i} - M_k}{\sum_{i=1}^n \frac{\alpha_{ki}^2}{\Delta\overline{P}_i - \Delta C_i}}. \quad (2.59)$$

При цьому для кожного варіанту оптимальних програм підраховується цільова функція. В результаті отримаємо масив наборів оптимальних рішень $N(n \times m)$ і масив цільових функцій $Z(1 \times m)$. Обирається цільова функція $(Z_k)_{\min}$, якій відповідає програма випуску N_i^k . За цими значеннями визначається потрібна кількість кожного ресурсу $M_k^n = \sum_{i=1}^n \alpha_{ki} N_i^k$. Якщо при отриманих значеннях виконується умова $M_k^n \leq M_k$, то оптимальні рішення знайдені. В іншому випадку отримані значення обсягів приймаються в якості першого наближення і потребують уточнення, оскільки має місце перевитрата за одним або декількома видами ресурсів. Для кожного N_i^k визначається уточнене значення по ресурсу виду q , для якого $(M_q^n - M_q)_{\max}$:

$$N_i = N_i^k - \frac{\alpha_{qi}}{\Delta\overline{P}_i - \Delta C_i} \frac{M_q^n - M_q}{\sum_{i=1}^n \frac{\alpha_{qi}^2}{\Delta\overline{P}_i - \Delta C_i}}. \quad (2.60)$$

Після знаходження нових обсягів випуску продукції слід знов перевірити, чи задовольняє система обмежень по ресурсах. Якщо ні, то процедуру

уточнення слід повторити до отримання умов $M_k^n \leq M_k$ для всіх видів ресурсів. Результатом стане сформована структура оптимальної виробничої програми підприємства по кожній позиції і отримуваний підприємством прибуток. При цьому досягається мінімальне значення ціни $(\bar{P}_i - \Delta \bar{P}_i N_i)$ по кожній позиції номенклатури.

При зміні попиту на j -ту номенклатуру продукції ($N_j' > N_j$) змінюються структура виробничої програми і, відповідно, ціна на продукцію, щоб зберегти рівень прибутку, що отримує підприємство. Для встановлення зміни ціни на продукцію формується оптимальна структура виробничої програми за виключенням виробів для обов'язкового виконання. Отже, вирішується описана вище задача для номенклатури виробів, які не увійшли до переліку для обов'язкового виконання. В результаті отримуємо нову структуру виробничої програми, в якій передбачено виконання заданого числа виробів, інші вироби – в оптимальних обсягах випуску, які підприємство зацікавлено реалізувати за оптимальними цінами, а нестачу прибутку ΔZ компенсувати за рахунок підвищення цін на продукцію підвищеного попиту. Від реалізації продукції, на яку попит не змінився, за попередньо встановленими цінами підприємство отримує прибуток Z'' , рівень якого менше бажаного. Для отримання підприємством необхідного прибутку на продукцію підвищеного попиту повинна бути встановлена нова ціна:

$$P_i'' = C_i - \Delta C_i N_i'' + \frac{\Delta Z}{N_i''}. \quad (2.61)$$

Оптимізацію зовнішніх перевезень будемо проводити шляхом розв'язання транспортної задачі в різних її модифікаціях. У моделях транспортних задач відбувається пошук оптимального за тим, або іншим критерієм плану перевезень вантажів з пунктів відправлення в задані пункти споживання. Застосування транспортної задачі для оптимізації перевезень має велике практичне значення, оскільки дозволяє знизити транспортні витрати

тваринницького комплексу, що розглядається на 10–30% [18].

Розрізняють два типи транспортних задач: за критерієм вартості та за критерієм часу. На практиці в більшості випадків критерій вартості є головним, таким, що визначає ефективність плану перевезень. Якщо ж мова йде про перевезення продуктів, які швидко псуються, то на перший план висувається не вартість перевезень, а час, на протязі якого всі перевозки будуть завершені.

Будь-яку транспортну задачу можна описати цільовою функцією, яка відповідає сумарним затратам на перевезення:

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n G_{ij} x_{ij} , \quad (2.62)$$

де Z – цільова функція;

G_{ij} – матриця транспортних витрат (складається з коефіцієнтів, які відображають вартість перевезення одиниць вантажу з i -го пункту відправлення в j -й пункт призначення);

x_{ij} – матриця плану перевезень (складається зі змінних, які відображають відповідну кількість одиниць вантажу, що перевозиться);

$$i = 1, \dots, m ;$$

$$j = 1, \dots, n .$$

Розв'язок задачі зводиться до мінімізації цільової функції (2.62) для всіх величин x_{ij} , що задовольняють наведеним нижче обмеженням.

Обмеження за ресурсами:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i , (i = 1, \dots, m) ,$$

де a_i – вектор ресурсів.

Обмеження за потребами:

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, (j = 1, \dots, n),$$

де b_j – вектор потреб.

Умова невід’ємності:

$$x_{ij} \geq 0, (i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n).$$

Реалізувати мінімізацію цільової функції можна в MS Excel за допомогою надбудови “Пошук рішення”.

За локальний критерій оптимальності функціональних підсистем ВЗС в процесі управління можна прийняти мінімізацію розузгодження (див. рис. 2.5):

$$\Delta\theta = \theta_{вих}^{nl} - \theta_{вих}^{\phi} \rightarrow \min, \quad (2.63)$$

де $\Delta\theta$ – величина неузгодженості;

$\theta_{вих}^{nl}$ – прогностичний виробничий план, грн.;

$\theta_{вих}^{\phi}$ – фактичне виконання плану, грн.

Даний критерій більш строго можна враховувати у вигляді мінімізації дисперсії ($\bar{D} \rightarrow \min$) або середньоквадратичного відхилення ($\bar{\varepsilon} = \sqrt{\bar{D}} \rightarrow \min$) параметра $\Delta\theta$.

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

Як уже зазначалося, дії логістичної системи повинні бути спрямовані на забезпечення мінімуму розузгодження між структурою виробничої програми

ВЗС та структурою споживчого попиту в будь-який момент часу, що, в свою чергу, забезпечує умови для завоювання стійкого положення на ринку, а отже і стійке функціонування підприємства.

Виходячи з цього, 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, слід приймати показник стійкості функціонування тваринницького комплексу.

Оскільки під стійкістю функціонування тваринницького комплексу ми розуміємо організаційно-економічну стійкість, а вона представляє собою якісний показник, то для менеджменту підприємства при проведенні аналізу його функціонування це може виявитись не зовсім зручним. Тому з метою визначення рівня організаційно-економічної стійкості, в роботі пропонується дослідити додаткові показники, які б дозволили скласти уявлення про стійкість функціонування підприємства у кількісному вимірі.

Показники, що використовуються для такого дослідження, підбираються в ході аналізу з урахуванням специфіки галузі, асортименту, потужності та ін. На основі узагальнення літературних джерел [57, 58] та практичного досвіду діяльності досліджуваних підприємств було обґрунтовано, що для тваринницьких комплексів доцільно розраховувати такі показники організаційно-економічної стійкості: коефіцієнт використання виробничої потужності, рентабельність продукції, прибутковість комплексу, коефіцієнт оборотності оборотних засобів, фондівіддача, коефіцієнт маржинальності, трудомісткість виробництва продукції, фондоозброєність праці.

Отже, коефіцієнт використання виробничої потужності можна розрахувати за формулою:

$$K_{en} = \frac{Q}{M}, \quad (2.64)$$

де K_{en} – коефіцієнт використання виробничих потужностей;

Q – добовий виробіток, т;

M – виробнича потужність, т/добу.

Рентабельність продукції розраховується наступним чином:

$$R_{np} = \frac{\Pi_p}{C}, \quad (2.65)$$

де R_{np} – рентабельність продукції;

Π_p – прибуток від реалізації продукції, грн.;

C – собівартість продукції, грн.

Прибутковість комплексу можна розрахувати за формулою:

$$\Pi = \frac{ЧП}{Oз.B_{сер.річ.} + Об.B_{сер.річ.}}, \quad (2.66)$$

де Π – прибутковість комплексу;

$ЧП$ – чистий прибуток підприємства, грн.;

$Oз.B_{сер.річ.}$ – середньорічна вартість основних засобів, грн.;

$Об.B_{сер.річ.}$ – середньорічна вартість матеріальних оборотних засобів, грн.

Коефіцієнт оборотності оборотних засобів розраховується за формулою:

$$K_{об} = \frac{B_p}{Об.B}, \quad (2.67)$$

де $K_{об}$ – коефіцієнт оборотності оборотних засобів;

B_p – виручка від реалізації продукції, грн.

Фондовіддачу будемо розраховувати наступним чином:

$$\Phi_{\epsilon} = \frac{B_p}{Oz.B}, \quad (2.68)$$

де Φ_{ϵ} – фондovіддача.

Коефіцієнт маржинальності можна розрахувати за формулою:

$$M = \frac{MD}{B_p}, \quad (2.69)$$

де M – коефіцієнт маржинальності;

MD – маржинальний дохід, грн.

Трудомісткість виробництва продукції обчислюється за формулою:

$$T_{\text{вир}} = \frac{P}{V}, \quad (2.70)$$

де $T_{\text{вир}}$ – трудомісткість виробництва продукції;

P – кількість відпрацьованих людино-годин;

V – обсяг випущеної продукції, т.

Нарешті фондоозброєність праці визначається наступним чином:

$$\Phi_o = \frac{Oz.B_{\text{сер.річ.}}}{Ч}, \quad (2.71)$$

де Φ_o – фондоозброєність праці;

$Ч$ – середньоспискова чисельність працівників, чол.

Таким чином, визначивши наведені вище показники можна буде судити про рівень організаційно-економічної стійкості тваринницького комплексу в кількісному вимірі.

2.3. Імітаційні моделі в системі прийняття рішень щодо підвищення стійкості функціонування тваринницьких комплексів

У відповідності з розробленим концептуальним підходом до моделювання стійкості функціонування виробничо-збутових систем, вище було розглянуто ряд послідовних етапів. Наслідком цього стала отримана узагальнена передаточна функція тваринницького комплексу, яка виступає основою для побудови імітаційної моделі.

На наступному етапі концептуального підходу необхідно виконати параметризацію узагальненої передаточної функції та розглянути ряд можливих сценаріїв функціонування тваринницького комплексу, тобто сформувати його сценарну модель. З цією метою, надалі, розгляд функціонування тваринницьких комплексів пропонується проводити на прикладі реально працюючих підприємств. Це дозволить скористатися фактичними цифровими даними основних економічних показників їх роботи та провести дослідження стійкості функціонування.

Отже, запропоновані моделі будемо реалізовувати на прикладі Державного підприємства “Дослідне господарство “Кутузівка” (Харківський район, Харківська обл.). Зазначене підприємство представляє собою експериментальний молочний комплекс Інституту тваринництва Української академії аграрних наук з середньорічним поголів’ям близько 1000 корів.

Основні економічні показники роботи ДП ДГ “Кутузівка” ІТ УААН отримані з бухгалтерської звітності підприємства за 2006–2008 рр. у розрізі першого, другого півріччя та року загалом. Серед цих показників оберемо ті, що будуть використані для визначення параметрів коефіцієнтів узагальненої передаточної функції тваринницького комплексу в 2008 році та розіб’ємо їх на групи. Перша група показників характеризує виробництво та реалізацію продукції підприємства (табл. 2.3). Якщо якийсь показник є похідним від інших, то у стовпчику “Примітка” наведена відповідна формула для його розрахунку.

Таблиця 2.3

Виробництво та реалізація продукції ДП ДГ “Кутузівка” за 2008 р.

№ п/п	Показник	Одиниця виміру	Кількість			Примітка
			I пів.	II пів.	рік	
1.1	Середньорічне поголів'я корів	голів	975	975	975	
1.2	Валовий надій молока	ц	27501	26832	54333	
1.3	Удій на фуражну корову	кг	2821	2752	5573	(п.1.2*100)/п.1.1
1.4	Виробнича собівартість продукції	тис. грн.	972,0	1044,2	2016,2	п.2.19
1.5	Собівартість 1 ц молока	грн. коп.	35,34	38,91	37,11	(п.1.4*1000)/п.1.2
1.6	Всього продано продукції (переробним підприємствам, на ринку, інше)	ц	25938	25322	51260	
1.7	Всього дохід (виручка) від реалізації, з них:	тис. грн.	2197,3	2111,2	4308,5	п.1.13+п.1.17
1.7.1	молоко у фізичній масі	ц	23948	23380	47328	
1.8	Виробнича собівартість	тис. грн.	895,2	874,0	1769,2	
1.9	Витрати на збут	тис. грн.	116	111	227	
1.10	Адміністративні витрати	тис. грн.	193	185	378	
1.11	Відсотки за кредити	тис. грн.	18,1	17,4	35,5	
1.12	Повна собівартість	тис. грн.	1229,0	1180,7	2409,7	Σ (п.1.8÷п.1.11)
1.13	Дохід (виручка) від реалізації	тис. грн.	2140,0	2055,5	4195,5	
1.14	Прибуток	тис. грн.	1245,0	1182,0	2427	п.1.13–п.1.8
1.14.1	молоко, яке пройшло переробку та молокопродукти (сметана, масло, пахта)	ц	1990	1943	3933	
1.15	Виробнича собівартість	тис. грн.	44,0	43,0	87	
1.16	Собівартість реалізованої продукції	тис. грн.	44,0	43,0	87	
1.17	Дохід (виручка) від реалізації	тис. грн.	58,0	55,0	113	
1.18	Прибуток	тис. грн.	14	12	26	п.1.17–п.1.15
1.19	Рентабельність по молоку	%	–	–	137,2	(п.1.14/п.1.8)*100

Друга група показників відображає витрати по виробництву молока у розрізі першого, другого півріччя та року (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Витрати по виробництву молока на ДП ДГ “Кутузівка” за 2008 р.

№ п/п	Показник	Одиниця виміру	Кількість		
			I пів.	II пів.	рік
2.1	Витрати кормів на корм коровам:	ц. корм. од.	32160	34374	66534
2.1.1	концентровані (все комбікорми)	ц. корм. од.	8056	8623	16679
2.1.2	грубі (сіно, сінаж, солома)	ц. корм. од.	4589	4912	9501
2.1.3	соковиті (силос кукурудзяний, трав'яний, зелена маса)	ц. корм. од.	14156	15153	29309
2.1.4	інші види (барда, дробина пивна)	ц. корм. од.	5335	5710	11045
2.2	Вартість кормів	тис. грн.	756,4	843,2	1599,6
2.3	Зарплата	тис. грн.	143,4	144,8	288,2
2.4	ПММ	тис. грн.	39,7	35,0	74,7
2.5	Електроенергія	тис. грн.	7,0	5,0	12,0
2.6	Амортизація	тис. грн.	31,8	39,5	71,3
2.7	Автопослуги	тис. грн.	18,7	42,9	61,6
2.8	Ремонти	тис. грн.	35,7	77,0	112,7
2.9	Ветпрепарати	тис. грн.	12,7	13,8	26,5
2.10	Водопостачання	тис. грн.	14,7	29,8	44,5
2.11	Штучне осіменіння	тис. грн.	17,8	14,4	32,2
2.12	Підстилка	тис. грн.	13,7	6,5	20,2
2.13	МШП	тис. грн.	12,3	48,9	61,2
2.14	Теплопостачання	тис. грн.	30,6	15,3	45,9
2.15	Інші затрати	тис. грн.	0,3	—	0,3
2.16	Накладні витрати	тис. грн.	95,0	73,8	168,8
2.17	Всього витрат	тис. грн.	1229,8	1390,0	2619,8
2.18	Вартість побічної продукції:	тис. грн.	257,8	345,8	603,6
2.18.1	гній	тис. грн.	101,9	106,2	208,1
2.18.2	приплід	тис. грн.	155,9	239,6	395,5
2.19	Всього витрат (без побічної продукції)	тис. грн.	972,0	1044,2	2016,2
2.20	Затрати праці на продукцію	люд/год	57247	55574	112821
2.21	Дотації за молоко	тис. грн.	—	—	597,3

Для визначення рівня попиту та кон'юнктури ринку, також необхідно знати ціни реалізації молочних продуктів та обсяги виробництва молока. Отже, ціни реалізації молока та молочних продуктів, а також виробництво молока в усіх категоріях господарств Харківської області у 2006–2008 рр. отримаємо за даними Державного комітету статистики України [2]. Ці дані дозволять сформувати третю групу показників, що характеризують зовнішнє середовище підприємства та деякі інші загальні параметри його функціонування (табл. 2.5). Так, під періодом моделювання розуміємо час, протягом якого визначається стійкість функціонування тваринницького комплексу.

Таблиця 2.5

Зовнішнє середовище ДП ДГ “Кутузівка” за 2008 р.

№ п/п	Показник	Одиниця виміру	Кількість		
			I пів.	II пів.	рік
3.1	Ціни реалізації молока та молочних продуктів на початок періоду	грн/т	897,8	617,3	897,8
3.2	Ціни реалізації молока та молочних продуктів на кінець періоду	грн/т	617,3	1099,3	1099,3
3.3	Обсяг пропозиції молока на ринку	тис. т	29,85	284,9	561,0
3.4	Обсяг попиту на молоко на ринку	тис. т	29,9	280,0	555
3.5	Час перевезення вантажу	діб	0,07	0,04	0,055
3.6	Період моделювання	діб	181	184	365

Після збору та обробки необхідних даних, можна визначити параметри коефіцієнтів узагальненої передаточної функції тваринницького комплексу ДП ДГ “Кутузівка” за перше, друге півріччя та 2008 рік загалом. Для кожного блоку структурної моделі ВЗС будемо виходити з наведених нижче міркувань.

1. Управління ВЗС. Інтенсивність пропозиції товару виробником розраховується як валовий надій молока, поділений на відповідний період моделювання (див. табл. 2.3, п. 1.2 та табл. 2.5, п. 3.6):

$$Q_{\text{проп}} = \frac{\text{п.1.2} * 100}{\text{п.3.6}}.$$

Інтенсивність попиту на товар у споживачів спрогнозувати важко, тому приймемо його таким, що дорівнює інтенсивності пропозиції товару, або меншим (оскільки, як було сказано вище, функція попиту зменшується):

$$Q_{\text{non}} \leq \frac{\text{п.1.2} * 100}{\text{п.3.6}}.$$

Обсяг товару, що виробляється за певний період, це фактично валовий надій молока:

$$V_{\text{м}} = \text{п.1.2} * 100.$$

2. Склад сировини, напівфабрикатів, обладнання, матеріалів. Витрати на виконання однієї партії замовлення (накладні витрати) розраховуються як сума відповідних статей (зарплата, паливно-мастильні матеріали (ПММ), автопослуги, ремонти, інші затрати накладні витрати) за певний період часу (див. табл. 2.4, пп. 2.3, 2.4, 2.7, 2.8, 2.15, 2.16 та табл. 2.5, п. 3.6):

$$A = \left(\frac{\text{п.2.3} * 9 * 2}{86 * \text{п.3.6}} + \frac{\text{п.2.4} * 2}{\text{п.3.6}} + \frac{\text{п.2.7} * 2}{\text{п.3.6}} + \frac{\text{п.2.8} * 2}{\text{п.3.6}} + \frac{\text{п.2.15} * 2}{\text{п.3.6}} + \frac{\text{п.2.16} * 2}{\text{п.3.6}} \right) * 1000.$$

Інтенсивність попиту (швидкість витрати запасів зі складу) – це витрати кормів на корм коровам, поділені на відповідний період моделювання:

$$S = \frac{\text{п.2.1} * 100}{\text{п.3.6}}.$$

Витрати на зберігання одиниці сировини (питомі витрати) обчислюються як сума відповідних статей (амортизація, малоцінні та швидкозношувані предмети (МШП)) за певний період за одиницю сировини (див. табл. 2.4, пп. 2.6, 2.13, 2.1):

$$I = \frac{(\text{п. 2.6} * 0,02 + \text{п. 2.13} * 0,01) * 10}{\text{п. 2.1}}.$$

3. Виробництво. Інтенсивність закупівлі сировини розраховується як витрати кормів на корм коровам, поділені на відповідний період моделювання (див. табл. 2.4, п. 2.1 та табл. 2.5, п. 3.6):

$$Q_{zc} = \frac{\text{п. 2.1} * 100}{\text{п. 3.6}}.$$

Інтенсивність виробництва продукції можна визначити як валовий надій молока, поділений на відповідний період моделювання (див. табл. 2.3, п. 1.2 та табл. 2.5, п. 3.6):

$$Q_{en} = \frac{\text{п. 1.2} * 100}{\text{п. 3.6}}.$$

Обсяг зберігання сировини обчислюється за формулою (2.33) як оптимальний обсяг однієї партії замовлення:

$$V_{en} = \sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot S}{I}}.$$

4. Склад готової продукції. Оскільки запаси готової продукції та час її перебування на складі відомі, то параметри складу готової продукції можна не визначати, а відразу записати коефіцієнти передаточної функції. Дійсно, запаси готової продукції дорівнюють добовому надою (див. табл. 2.3, п. 1.2 та табл. 2.5, п. 3.6):

$$K_4 = \frac{\text{п. 1.2} * 100}{\text{п. 3.6}}.$$

Час перебування молока на складі не повинен бути більшим за добу (за

умови зберігання в спеціалізованих танках з охолодженням), тобто:

$$T_4 \leq 1.$$

5. Зовнішній транспорт. Оскільки продукція молочного комплексу ДП ДГ “Кутузівка” досить високої якості, то вона у повному обсязі збувається на ВАТ “Великобурлукський сироробний завод” (Харківська обл.). Це молокопереробне підприємство розташоване в 60 км від молочного комплексу, тому час перевезення молока не перевищує двох годин (див. табл. 2.5, п. 3.5):

$$\tau = \text{п. 3.5}.$$

Обсяг транспортування дорівнює інтенсивності виробництва продукції, та визначається як валовий надій молока, поділений на відповідний період моделювання (див. табл. 2.3, п. 1.2 та табл. 2.5, п. 3.6):

$$V_m = \frac{\text{п. 1.2} * 100}{\text{п. 3.6}}.$$

6. Споживач. Ціна на товар на ринку в початковий момент часу визначалася як ціна на початок року (див. табл. 2.5, п. 3.1):

$$P_0 = \frac{\text{п. 3.1}}{1000}.$$

Коефіцієнт швидкості зростання ціни обчислюється за даними табл. 2.5 (пп. 3.1, 3.2, 3.6) по формулі:

$$r = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1} = \frac{\text{п. 3.2} - \text{п. 3.1}}{\text{п. 3.6} * 1000},$$

де P_1 – ціна на початок періоду що розглядається, грн/т;

P_2 – ціна кінець періоду що розглядається, грн/т;

t_1 – початковий період часу, діб;

t_2 – кінцевий період часу, діб.

Коефіцієнт самолімітування або внутрішньо-товарної конкуренції обчислюється за даними табл. 2.5 (пп. 3.3, 3.4) по формулі:

$$s = \frac{V_{\text{проп}} - V_{\text{поп}}}{V_{\text{проп}}} = \frac{\text{п. 3.3} - \text{п. 3.4}}{\text{п. 3.3}},$$

де $V_{\text{проп}}$ – обсяг пропозиції молока на ринку, тис. т;

$V_{\text{поп}}$ – обсяг попиту молока на ринку, тис. т.

7. Постачальники сировини, матеріалів. Оскільки більшість кормів виробляється ДП ДГ “Кутузівка” самотужки, за рахунок власного вирощування сільськогосподарської продукції, то інтенсивність виробництва сировини можна розрахувати як витрати кормів на корм коровам поділені на відповідний період моделювання (див. табл. 2.4, п. 2.1 та табл. 2.5, п. 3.6):

$$Q_{\text{вс}} = \frac{\text{п. 2.1} * 100}{\text{п. 3.6}}.$$

Інтенсивність поставки сировини споживачам обчислюється за формулою:

$$Q_{\text{пс}} = \frac{\text{п. 2.1} * 100}{\text{п. 3.6}}.$$

Обсяги постачання сировини обчислюються за формулою (2.33) як оптимальний обсяг однієї партії замовлення:

$$V_{\text{пс}} = \sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot S}{I}}.$$

При визначенні багатьох коефіцієнтів узагальненої передаточної функції тваринницького комплексу також необхідно знати коефіцієнт інтенсивності. Його можна обчислити як величину обернена до періоду моделювання (див. табл. 2.5, п. 3.6):

$$v = \frac{1}{\text{п. 3.6}}.$$

Отримані у результаті розрахунків параметри коефіцієнтів узагальненої передаточної функції наведені у табл. 2.6.

Таблиця 2.6

**Параметри коефіцієнтів передаточної функції
тваринницького комплексу ДП ДГ “Кутузівка” за 2008 р.**

Назва параметру коефіцієнтів передаточної функції за блоками структурної моделі ВЗС	Параметр	Одиниця виміру	Кількість		
			I пів.	II пів.	рік
1. Управління ВЗС					
Інтенсивність пропозиції товару виробником	$Q_{\text{проп}}$	кг/добу	15194	14583	14886
Інтенсивність попиту на товар у споживачів	$Q_{\text{поп}}$	кг/добу	15194	14583	14886
Обсяг товару	$V_{\text{м}}$	кг	2750100	2683200	5433300
2. Склад сировини, напівфабрикатів, обладнання, матеріалів					
Витрати на виконання однієї партії замовлення (накладні витрати)	A	грн.	2259	2651	2455,5
Інтенсивність попиту (швидкість витрати запасів зі складу)	S	кг/добу	17768	18681,5	18228,5
Витрати на зберігання одиниці сировини (питомі витрати)	I	грн/кг·добу	0,00023	0,00037	0,0003
3. Виробництво					
Інтенсивність закупівлі сировини	$Q_{\text{зс}}$	кг/добу	17768	18681,5	18228,5

Назва параметру коефіцієнтів передаточної функції за блоками структурної моделі ВЗС	Параметр	Одиниця виміру	Кількість		
			I пів.	II пів.	рік
Інтенсивність виробництва продукції	$Q_{вп}$	кг/добу	15194	14583	14886
Обсяг зберігання сировини	$V_{вп}$	кг	590783,6	517398	546260
4. Склад готової продукції					
Витрати на виконання однієї партії замовлення (накладні витрати)	A	грн.	—	—	—
Інтенсивність попиту (швидкість витрати запасів зі складу)	S	кг/добу	—	—	—
Витрати на зберігання одиниці продукції (питомі витрати)	I	грн/кг·добу	—	—	—
5. Зовнішній транспорт					
Обсяг продукції, що транспортується	V_m	кг	15194	14583	14886
Час перевезення вантажу	τ	діб	0,07	0,04	0,055
6. Споживачі					
Ціна на товар на ринку в початковий момент часу	P_0	грн/кг	0,897	0,680	0,897
Коефіцієнт швидкості зростання ціни	r	грн/добу	-1,55	2,01	0,41
Коефіцієнт самолімітування або внутрішньо-товарної конкуренції	s	—	-0,03	0,104	0,037
7. Постачальники сировини, матеріалів					
Інтенсивність виробництва сировини	$Q_{вс}$	кг/добу	17768	18681,5	18228,5
Інтенсивність поставки сировини споживачам	$Q_{нс}$	кг/добу	17768	18681,5	18228,5
Обсяги постачання сировини	$V_{нс}$	кг	590783,6	517398	546260
Загальні параметри					
Період моделювання	t	діб	181	184	365
Коефіцієнт інтенсивності	v	1/добу	0,0055	0,0054	0,0027

Параметри коефіцієнтів передаточної функції тваринницького комплексу ДП ДГ “Кутузівка” розраховувались також за 2006 та 2007 рр., проте тут не наводяться. Таким чином, визначивши всі параметри коефіцієнтів узагальненої передаточної функції тваринницького комплексу та можливі сценарії його

функціонування у 2008 році, можна приступати до побудови імітаційної моделі реалізації цих сценаріїв. Це дасть змогу провести дослідження стійкості функціонування тваринницького комплексу ДП ДГ “Кутузівка”, скориставшись методами теорії автоматичного управління системами, які були описані вище.

Побудову імітаційної моделі реалізації сценарію розпочнемо з дослідження тваринницького комплексу ДП ДГ “Кутузівка” на стійкість за допомогою алгебраїчного критерію Гурвіца. Він дозволяє швидко, навіть не розв’язуючи характеристичне рівняння встановити – стійка система або ні. Так, згідно з критерієм Гурвіца, система (тваринницький комплекс) буде стійкою, тобто корені характеристичного рівняння отриманого з виразу (2.54):

$$a_6 p^6 + a_5 p^5 + a_4 p^4 + a_3 p^3 + a_2 p^2 + a_1 p + a_0 = 0 \quad (2.72)$$

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

Таким чином, умови стійкості мають вигляд:

$$\Delta_6 > 0; \Delta_5 > 0; \Delta_4 > 0; \Delta_3 > 0; \Delta_2 > 0; \Delta_1 > 0. \quad (2.73)$$

Обчислення за наведеними вище формулами потребують багато часу та є досить трудомісткими, тому їх доцільно проводити у пакеті прикладних програм Mathcad. Пакет Mathcad 2001 представляє собою універсальну систему для роботи з формулами, числами, текстом та графіками. Програма дозволяє записувати на екрані комп’ютера формули в їх звичному вигляді та розв’язувати будь-які математичні задачі символьно або чисельно. Крім того, для нас важливим є те, що цей пакет надає широкі можливості щодо роботи з векторами та матрицями.

Отже, розрахунки коефіцієнтів узагальненої передаточної функції тваринницького комплексу ДП ДГ “Кутузівка” (за даними 2008 р.) виконані у пакеті Mathcad наведені у табл. 2.7 [59].

**Значення коефіцієнтів узагальненої передаточної
функції тваринницького комплексу**

i	Параметр	Коефіцієнт передачі K_i	Постійна часу T_i
1	$Q_{\text{проп}} := 14886$	$K_1 := \frac{Q_{\text{проп}}}{Q_{\text{поп}} - v \cdot V_M}$ $K_1 = 68.888$	$T_1 := \frac{V_M}{Q_{\text{поп}} - v \cdot V_M}$ $T_1 = 2.514 \times 10^4$
	$Q_{\text{поп}} := 14886$		
	$V_M := 5433300$		
2	$A := 2455.5$	$K_2 := \sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot S}{I}}$ $K_2 = 5.463 \times 10^5$	$T_2 := \sqrt{\frac{2 \cdot A}{I \cdot S}}$ $T_2 = 29.967$
	$S := 18228.5$		
	$I := 0.0003$		
3	$Q_{\text{зс}} := 18228.5$	$K_3 := \frac{Q_{\text{зс}}}{Q_{\text{вп}} - v \cdot V_{\text{вп}}}$ $K_3 = 1.359$	$T_3 := \frac{V_{\text{вп}}}{Q_{\text{вп}} - v \cdot V_{\text{вп}}}$ $T_3 = 40.732$
	$Q_{\text{вп}} := 14886$		
	$V_{\text{вп}} := 546260.5$		
4	—	$K_4 := 14886$	$T_4 := 1$
5	$\tau := 0.055$	—	
6	$P_0 := 0.897$	$K_6 := \frac{r}{s}$ $K_6 = 11.081$	$T_6 := \frac{1}{r} \cdot \ln \left(\frac{\frac{r}{s} - P_0}{P_0} \right)$ $T_6 = 5.926$
	$r := 0.41$		
	$s := 0.037$		
7	$Q_{\text{вс}} := 18228.5$	$K_7 := \frac{Q_{\text{вс}}}{Q_{\text{пс}} - v \cdot V_{\text{пс}}}$ $K_7 = 1.088$	$T_7 := \frac{V_{\text{пс}}}{Q_{\text{пс}} - v \cdot V_{\text{пс}}}$ $T_7 = 32.606$
	$Q_{\text{пс}} := 18228.5$		
	$V_{\text{пс}} := 546260.5$		
8	$v := 0.0027$	—	—
9	$\omega := 0, 0.000001 \dots 0.00001$	$p(\omega) := i \cdot \omega$, $i := \sqrt{-1}$	
10	$t := 0, 0.00001 \dots 1$	—	—

Після визначення коефіцієнтів узагальненої передаточної функції тваринницького комплексу, можна знайти коефіцієнти характеристичного рівняння (2.72).

$$a_6 := T_1 \cdot T_2 \cdot T_3 \cdot T_4 \cdot T_6 \cdot T_7$$

$$a_6 = 5.93 \times 10^9$$

$$a_5 := T_4 \cdot T_6 \cdot T_7 \cdot (T_1 \cdot T_2 + T_1 \cdot T_3 + T_2 \cdot T_3 + K_1 \cdot K_2 \cdot T_2 \cdot T_3) + T_1 \cdot T_2 \cdot T_3 \cdot (T_6 \cdot T_7 + T_4 \cdot T_6 + T_4 \cdot T_7)$$

$$a_5 = 8.882 \times 10^{12}$$

$$a_{41} := T_1 \cdot T_4 \cdot T_6 \cdot T_7 + T_2 \cdot T_4 \cdot T_6 \cdot T_7 + T_3 \cdot T_4 \cdot T_6 \cdot T_7 + K_1 \cdot K_2 \cdot T_2 \cdot T_4 \cdot T_6 \cdot T_7 + K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot T_2 \cdot T_4 \cdot T_6 \cdot T_7$$

$$a_{42} := T_1 \cdot T_2 \cdot T_6 \cdot T_7 + T_1 \cdot T_3 \cdot T_6 \cdot T_7 + T_2 \cdot T_3 \cdot T_6 \cdot T_7 + K_1 \cdot K_2 \cdot T_2 \cdot T_3 \cdot T_6 \cdot T_7$$

$$a_{43} := K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot T_2 \cdot T_4 \cdot T_6 \cdot T_7 + T_1 \cdot T_2 \cdot T_4 \cdot T_6 + T_1 \cdot T_3 \cdot T_4 \cdot T_6 + T_2 \cdot T_3 \cdot T_4 \cdot T_6$$

$$a_{44} := K_1 \cdot K_2 \cdot T_2 \cdot T_3 \cdot T_4 \cdot T_6 + T_1 \cdot T_2 \cdot T_3 \cdot T_6 + T_1 \cdot T_2 \cdot T_4 \cdot T_7 + T_1 \cdot T_3 \cdot T_4 \cdot T_7 + T_2 \cdot T_3 \cdot T_4 \cdot T_7$$

$$a_{45} := K_1 \cdot K_2 \cdot T_2 \cdot T_3 \cdot T_4 \cdot T_7 + T_1 \cdot T_2 \cdot T_3 \cdot T_7 + T_1 \cdot T_2 \cdot T_3 \cdot T_4$$

$$a_4 := a_{41} + a_{42} + a_{43} + a_{44} + a_{45}$$

$$a_4 = 4.42 \times 10^{15}$$

$$a_{31} := T_4 \cdot T_6 \cdot T_7 + T_1 \cdot T_6 \cdot T_7 + T_2 \cdot T_6 \cdot T_7 + T_3 \cdot T_6 \cdot T_7 + K_1 \cdot K_2 \cdot T_2 \cdot T_6 \cdot T_7 + K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot T_2 \cdot T_6 \cdot T_7$$

$$a_{32} := T_1 \cdot T_4 \cdot T_6 + T_2 \cdot T_4 \cdot T_6 + T_3 \cdot T_4 \cdot T_6 + K_1 \cdot K_2 \cdot T_2 \cdot T_4 \cdot T_6 + K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot T_2 \cdot T_4 \cdot T_6 + T_1 \cdot T_2 \cdot T_6$$

$$a_{33} := T_1 \cdot T_3 \cdot T_6 + T_2 \cdot T_3 \cdot T_6 + K_1 \cdot K_2 \cdot T_2 \cdot T_3 \cdot T_6 + K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot T_2 \cdot T_4 \cdot T_6 + T_1 \cdot T_4 \cdot T_7 + T_2 \cdot T_4 \cdot T_7$$

$$a_{34} := T_3 \cdot T_4 \cdot T_7 + K_1 \cdot K_2 \cdot T_2 \cdot T_4 \cdot T_7 + K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot T_2 \cdot T_4 \cdot T_7 + T_1 \cdot T_2 \cdot T_7 + T_1 \cdot T_3 \cdot T_7 + T_2 \cdot T_3 \cdot T_7$$

$$a_{35} := K_1 \cdot K_2 \cdot T_2 \cdot T_3 \cdot T_7 + K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot T_2 \cdot T_4 \cdot T_7 + T_1 \cdot T_2 \cdot T_4 + T_1 \cdot T_3 \cdot T_4 + T_2 \cdot T_3 \cdot T_4$$

$$a_{36} := K_1 \cdot K_2 \cdot T_2 \cdot T_3 \cdot T_4 + T_1 \cdot T_2 \cdot T_3$$

$$a_3 := a_{31} + a_{32} + a_{33} + a_{34} + a_{35} + a_{36}$$

$$a_3 = 8.816 \times 10^{14}$$

$$a_{21} := T_6 \cdot T_7 + T_4 \cdot T_6 + T_1 \cdot T_6 + T_2 \cdot T_6 + T_3 \cdot T_6 + K_1 \cdot K_2 \cdot T_2 \cdot T_6 + K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot T_2 \cdot T_6 + T_4 \cdot T_7 + T_1 \cdot T_7$$

$$a_{22} := T_2 \cdot T_7 + T_3 \cdot T_7 + K_1 \cdot K_2 \cdot T_2 \cdot T_7 + K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot T_2 \cdot T_7 + T_1 \cdot T_4 + T_2 \cdot T_4 + T_3 \cdot T_4 + K_1 \cdot K_2 \cdot T_2 \cdot T_4$$

$$a_{23} := K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot T_2 \cdot T_4 + T_1 \cdot T_2 + T_1 \cdot T_3 + T_2 \cdot T_3 + K_1 \cdot K_2 \cdot T_2 \cdot T_3 + K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot T_2 \cdot T_4$$

$$a_2 := a_{21} + a_{22} + a_{23}$$

$$a_2 = 2.297 \times 10^{13}$$

$$a_1 := T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_6 + T_7 + K_1 \cdot K_2 \cdot T_2 + K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot T_2$$

$$a_1 = 2.66 \times 10^9$$

$$a_0 := 1$$

$$a_0 = 1$$

Розрахунок визначника Гурвіца шостого порядку, складеного за характеристичним рівнянням (2.72), а також його п'яти діагональних мінорів, наведений нижче:

$$\begin{array}{l}
 a_6 = 5.93 \times 10^9 \\
 a_5 = 8.882 \times 10^{12} \\
 a_4 = 4.42 \times 10^{15} \\
 a_3 = 8.816 \times 10^{14} \\
 a_2 = 2.297 \times 10^{13} \\
 a_1 = 2.66 \times 10^9 \\
 a_0 = 1
 \end{array}
 \quad
 \Delta_6 := \begin{pmatrix} a_5 & a_3 & a_1 & 0 & 0 & 0 \\ a_6 & a_4 & a_2 & a_0 & 0 & 0 \\ 0 & a_5 & a_3 & a_1 & 0 & 0 \\ 0 & a_6 & a_4 & a_2 & a_0 & 0 \\ 0 & 0 & a_5 & a_3 & a_1 & 0 \\ 0 & 0 & a_6 & a_4 & a_2 & a_0 \end{pmatrix}
 \quad
 |\Delta_6| = 2.113 \times 10^{66}
 \quad
 \Delta_5 := \begin{pmatrix} a_5 & a_3 & a_1 & 0 & 0 \\ a_6 & a_4 & a_2 & a_0 & 0 \\ 0 & a_5 & a_3 & a_1 & 0 \\ 0 & a_6 & a_4 & a_2 & a_0 \\ 0 & 0 & a_5 & a_3 & a_1 \end{pmatrix}
 \quad
 |\Delta_5| = 2.113 \times 10^{66}$$

$$\begin{array}{l}
 \Delta_4 := \begin{pmatrix} a_5 & a_3 & a_1 & 0 \\ a_6 & a_4 & a_2 & a_0 \\ 0 & a_5 & a_3 & a_1 \\ 0 & a_6 & a_4 & a_2 \end{pmatrix}
 \quad
 |\Delta_4| = 7.943 \times 10^{56}
 \quad
 \Delta_3 := \begin{pmatrix} a_5 & a_3 & a_1 \\ a_6 & a_4 & a_2 \\ 0 & a_5 & a_3 \end{pmatrix}
 \quad
 |\Delta_3| = 3.46 \times 10^{43}$$

$$\begin{array}{l}
 \Delta_2 := \begin{pmatrix} a_5 & a_3 \\ a_6 & a_4 \end{pmatrix}
 \quad
 |\Delta_2| = 3.925 \times 10^{28}
 \quad
 \Delta_1 := a_5
 \quad
 \Delta_1 = 8.882 \times 10^{12}$$

Також виконувались розрахунки коефіцієнтів узагальненої передаточної функції тваринницького комплексу ДП ДГ “Кутузівка”, визначника Гурвіца шостого порядку, його п’яти діагональних мінорів за даними першого, другого півріччя 2008 р., 2006 та 2007 рр.

Як бачимо, визначник Гурвіца та всі його п’ять діагональних мінорів додатні, тобто виконуються умови (2.73). Це означає, що на момент моделювання, функціонування тваринницького комплексу є стійким і підприємство, при даному виробничому плані, здатне забезпечити незмінність результатів свого функціонування.

Проте, як було зазначено вище, алгебраїчні критерії дозволяють отримати тільки якісні судження про характер протікання процесів, тобто встановити, стійкий процес або ні. На питання, як швидко відбувається затухання процесу, алгебраїчний критерій Гурвіца відповіді не дає. Може виявитися, що система стійка, але процеси у системі затухають надзвичайно повільно, і така система виявляється практично непридатною.

У зв’язку з цим проведемо дослідження стійкості тваринницького комплексу за допомогою графоаналітичного критерію Михайлова. В ньому в якості визначаючої використовується крива, яку описує кінець вектора отриманого з характеристичного рівняння системи (2.72), після проведення підстановки $p = j\omega$, де $j = \sqrt{-1}$:

$$F(j\omega) = a_6(j\omega)^6 + a_5(j\omega)^5 + a_4(j\omega)^4 + a_3(j\omega)^3 + a_2(j\omega)^2 + a_1j\omega + a_0, \quad (2.74)$$

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 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 вектора $F(j\omega)$ дорівнювала $n\frac{\pi}{2}$, де n – степінь характеристичного рівняння. Іншими словами, крива Михайлова повинна бути розміщена так, щоб послідовно перетинати n квадрантів площини $P(\omega) - Q(\omega)$ [33]. Таку криву (стійкої системи) називають правильною.

Формулювання критерію зберігається і при розміщенні коренів на уявній вісі. Наявність коренів на уявній вісі відповідає тому фактові, що система знаходиться на границі стійкості і крива Михайлова проходить через початок координат.

Для характеристичного рівняння (2.74) при зміні ω від 0 до ∞ повна зміна аргументу вектора $F(j\omega)$ дорівнюватиме 3π , тобто для стійкої системи крива Михайлова повинна бути розміщена так, щоб послідовно перетинати шість квадрантів у площині $P(\omega) - Q(\omega)$.

На рисунку 2.17 зображена крива Михайлова побудована для характеристичного рівняння (2.74) при зміні ω від 0 до ∞ , за даними отриманими з тваринницького комплексу ДП ДГ “Кутузівка” за 2008 рік. Фактично вона представляє собою імітаційну модель досліджуваного підприємства побудовану на основі узагальненої передаточної функції тваринницького комплексу.

Як видно з рисунку, нам не вдалося отримати годограф Михайлова у вигляді спіралі, а про кут повороту радіус-вектора можна лише здогадуватися. Взагалі, після зростання кута можливе його зменшення у разі нестійкості, проте, з огляду на позитивний результат попереднього дослідження за критерієм Гурвіца, робити висновки про нестійкість системи зарано.

З розрахунків наведених вище видно, що коефіцієнти характеристичного рівняння прямують до нескінченності та мають великий розкид значень між собою. Як наслідок, при досить великому ω крива Михайлова також прямує до нескінченності, а на графіку не відображаються її початкові області. У зв’язку з цим стає незрозумілим як поводить себе крива: скільки квадрантів перетинає та

у якій послідовності (див. рис. 2.17). Отже, зробити вірні висновки про стійкість, у цьому випадку, виявляється неможливим і необхідно переходити до налагодження імітаційної моделі.

$$F(\omega) := a_6 \cdot (p(\omega))^6 + a_5 \cdot (p(\omega))^5 + a_4 \cdot (p(\omega))^4 + a_3 \cdot (p(\omega))^3 + a_2 \cdot (p(\omega))^2 + a_1 \cdot p(\omega) + a_0$$

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

$$\omega := 0 \dots 1500$$

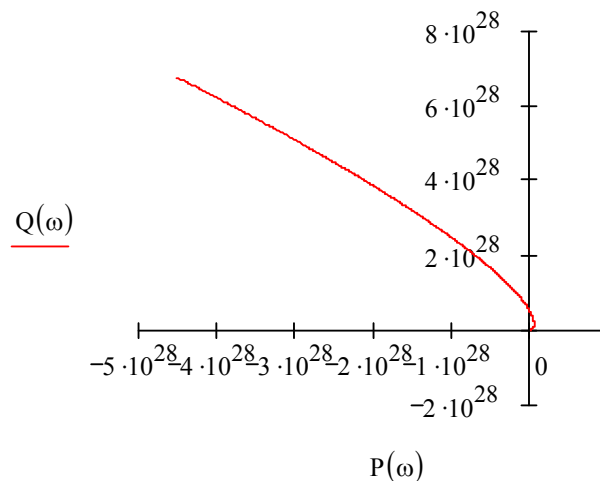


Рис. 2.17. Крива Михайлова для характеристичного рівняння (3.3) при зміні ω від 0 до ∞

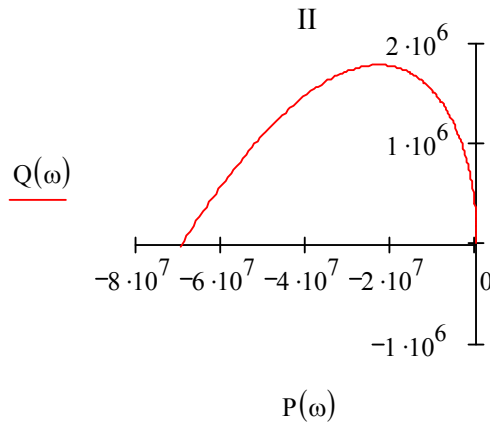
З цією метою, пропонується розділити діапазон зміни частоти ω від 0 до ∞ на окремі проміжки, що дасть змогу зобразити криву Михайлова по частинах, розмістивши кожен з них у своєму квадранті площини $P(\omega) - Q(\omega)$.

На рисунку 2.18 представлені фрагменти кривої Михайлова побудовані для характеристичного рівняння (2.74) за даними з тваринницького комплексу ДП ДГ “Кутузівка” за 2008 рік [60]. З рисунку видно, що фрагменти кривої Михайлова послідовно перетинають шість квадрантів (з I по VI). Проте залишається незрозумілим, як поводить себе крива у місцях розривів, а значить знову зробити вірні висновки про стійкість підприємства не представляється можливим. Очевидно, необхідно використати інший підхід до налагодження імітаційної моделі.

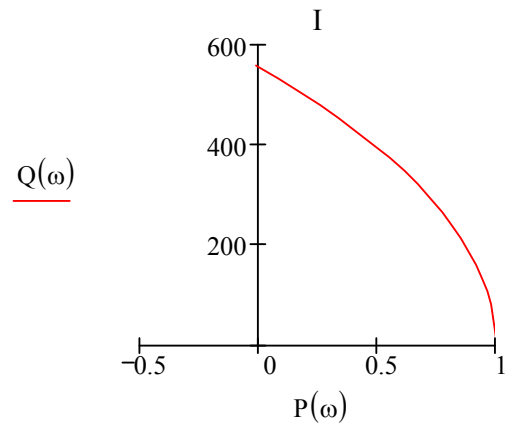
$$F(\omega) := a_6 \cdot (p(\omega))^6 + a_5 \cdot (p(\omega))^5 + a_4 \cdot (p(\omega))^4 + a_3 \cdot (p(\omega))^3 + a_2 \cdot (p(\omega))^2 + a_1 \cdot p(\omega) + a_0$$

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

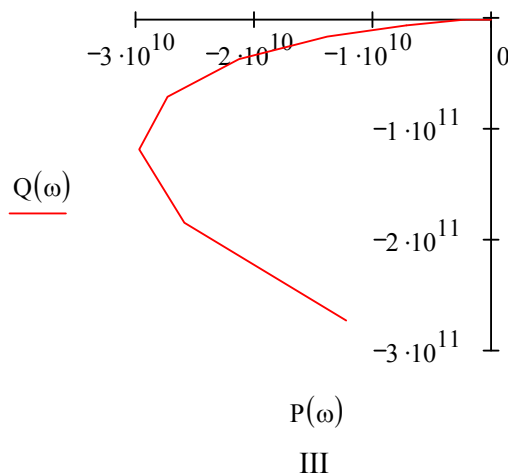
$$\omega := 0.00000021, 0.00001 \dots 0.00175$$



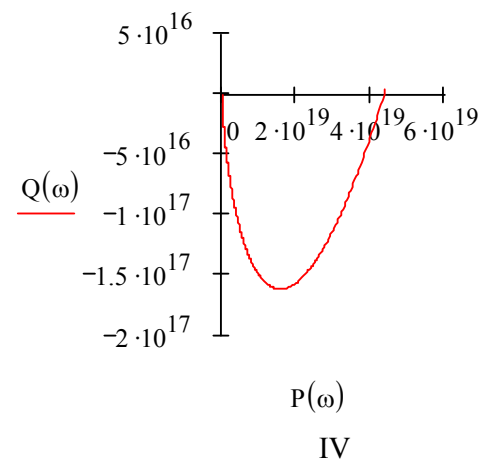
$$\omega := 0, 0.00000001 \dots 0.00000021$$



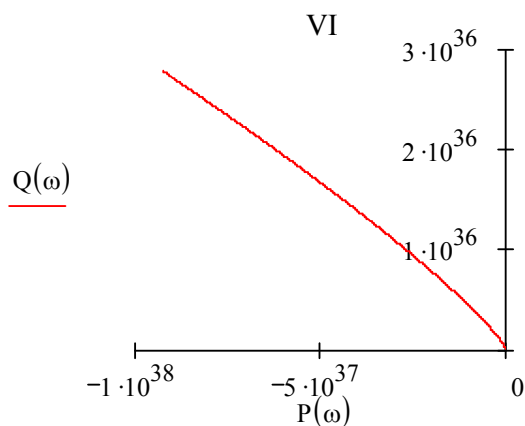
$$\omega := 0.00175, 0.01 \dots 0.0759$$



$$\omega := 0.0759, 0.1 \dots 10$$



$$\omega := 865 \dots 50000$$



$$\omega := 10 \dots 865$$

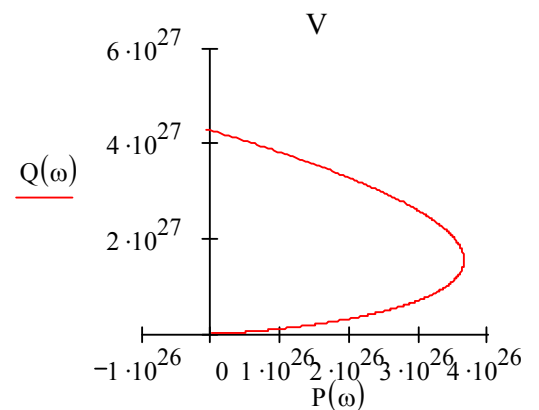


Рис. 2.18. Фрагменти кривої Михайлова для характеристичного рівняння (2.74) на окремих проміжках зміни ω

Для розв'язання проблеми роботи з коефіцієнтами характеристичного рівняння, що прямують до нескінченності, при побудові годографа Михайлова, пропонується фінітизувати його та звести до задачі Коші для допоміжного рівняння 1-го порядку до кута повороту годографа фінітної функції аргументу на скінченному відрізьку [61].

Отже, фінітизація здійснюється заміною аргументу $\omega = t/(1-t)$, $t \in [0;1]$ у характеристичному рівнянні (2.74). Отриманий характеристичний поліном має вигляд:

$$R(t) = a_n (jt/(1-t))^n + a_{n-1} (jt/(1-t))^{n-1} + \dots + a_2 (jt/(1-t))^2 + a_1 (jt/(1-t)) + a_0. \quad (2.75)$$

Визначення кута повороту радіус-вектора навколо початку координат не вимагає знання його модуля. Тому не втративши інформацію про аргумент комплексного числа, обидві частини рівняння можна помножити на дійсну функцію $(1-t)^n$. Ці дії змінять модуль комплексного числа, але не змінить його аргумент. Остаточно маємо вираз:

$$R^*(t) = a_n (jt)^n + a_{n-1} (jt)^{n-1} (1-t) + \dots + a_2 (jt)^2 (1-t)^{n-2} + a_1 (jt) (1-t)^{n-1} + a_0 (1-t)^n, \quad (2.76)$$

де $R^*(t)$ – фінітизований радіус-вектор отриманий з $F(j\omega)$.

Як результат для аналізу стійкості рівняння зі сталими коефіцієнтами можна визначати кут обертання радіус-вектора $R^*(t)$, $t \in [0;1]$, замість розгляду кута обертання вектора $F(j\omega)$, який за модулем прямує до нескінченності. Нормування вектора проводилося шляхом множення дійсної та уявної частини рівняння на дріб $(1+t)/R(t)$.

Криву, яку описує радіус-вектора $R^*(t)$, будують на комплексній площині $P(t) - Q(t)$ попередньо розділивши вираз $R^*(t)$ на дві частини – дійсну $P(t)$ та уявну $Q(t)$. Отже, 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. 2.19. Для першого та другого півріччя 2008 року, фінітизований годограф Михайлова має подібний вигляд.

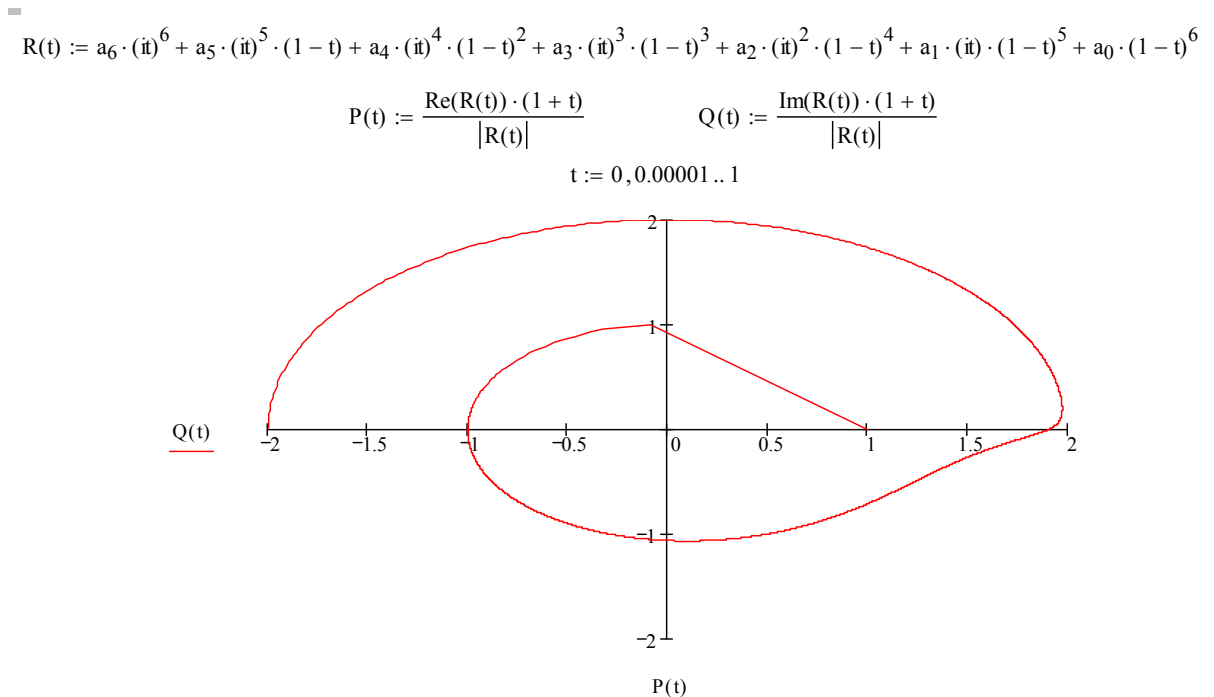


Рис. 2.19. Фінітизований годограф Михайлова стійкої системи

Як видно з рисунку, фінітизований годограф Михайлова представляє собою цілісну спіраль, яка послідовно перетинає саме шість квадрантів площини $P(t) - Q(t)$, тобто крива є правильною. Це означає, що і за критерієм Михайлова функціонування досліджуваного підприємства є стійким, а налагодження імітаційної моделі можна вважати завершеним.

Для порівняння на рис. 2.20 зображено зовнішній вигляд фінітизованого годографу Михайлова побудованого за даними отриманими з тваринницького комплексу ТОВ Агрофірма “Батьківщина” (Казанківський район, Миколаївська обл.) за результатами діяльності 2008 року. З рисунку добре видно, що крива не перетинає послідовно шість квадрантів, а робить “петлю”, отже вона є неправильною. Це означає, що функціонування зазначеного підприємства у 2008 році було нестійким.

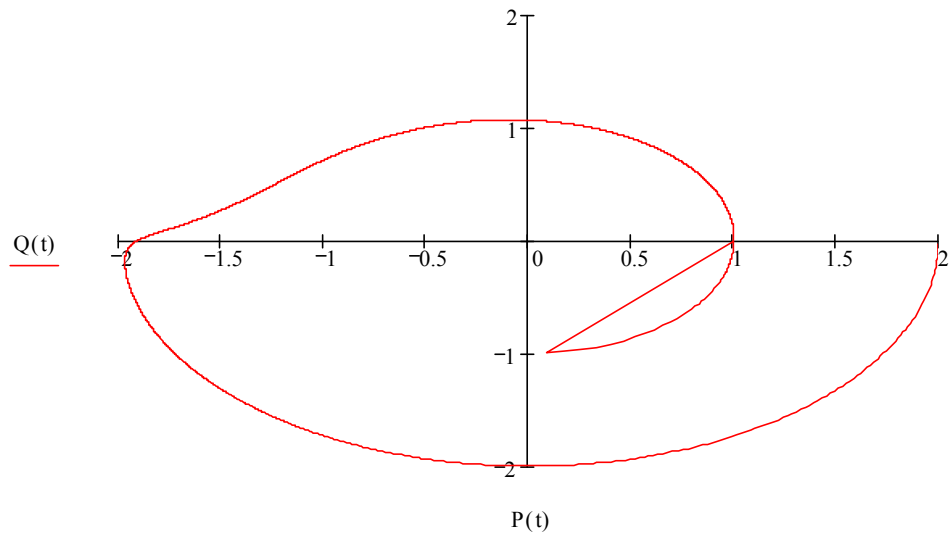


Рис. 2.20. Фінітизований годограф Михайлова нестійкої системи

Крім вже розглянутих вище випадків стійкої та нестійкої системи, може виявитися, що система знаходиться на межі стійкості. При цьому можливі два варіанти розміщення кривої Михайлова.

Один відповідає наявності уявних коренів (рис. 2.21, а), а інший – наявності дійсного нульового кореня (рис. 2.21, б).

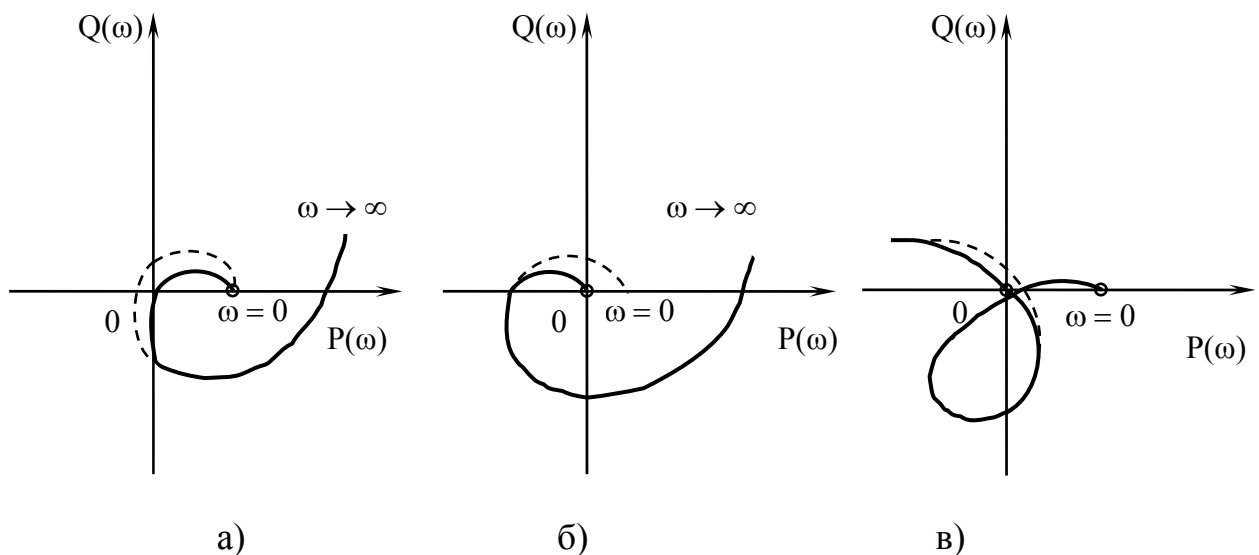


Рис. 2.21. Розміщення годографів Михайлова для системи, що знаходиться на межі стійкості при наявності:

а – комплексного кореня; б – нульового кореня;

в – годограф нестійкої системи

Характерною особливістю розміщення кривої є те, що нескінченно малою деформацією (показана на рисунку штрихами) можна отримати з неї правильну криву Михайлова. Отже, якщо крива $F(j\omega)$ проходить близько від початку координат, можна говорити, що система знаходиться поблизу межі стійкості, тобто судити про степінь стійкості.

Для нестійкої системи також можливе проходження кривої $F(j\omega)$ через нуль, але в цьому випадку нескінченно мала деформація суттєво не змінить розміщення кривої (рис. 2.21, в).

Визначення області стійкості по рівняннях першого наближення не дає повної впевненості в тому, що функціонування тваринницького комплексу 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 необхідно виконати розрахунки по наближених рівняннях, а потім вводити поправочні коефіцієнти (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.

Якщо проаналізувати фінітизований годограф Михайлова для досліджуваної системи шостого порядку зображений, то можна встановити, що радіус кола з центром на початку координат є не більшим ніж 0,45 (див. рис. 2.22). В іншому випадку, коло перетинатиме криву. Цей факт відображає наявність запасу стійкості рівного 0,45.

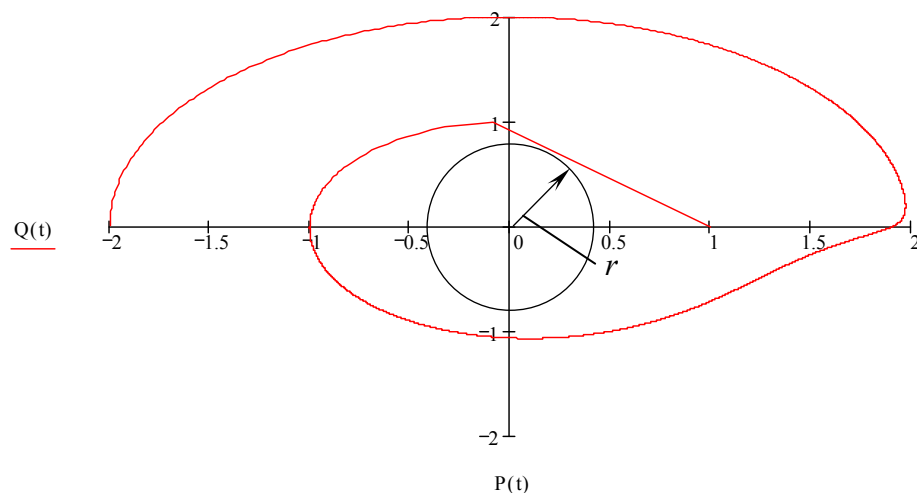


Рис. 2.22. Визначення запасу стійкості при використанні критерію Михайлова

Крім того, задавати запас стійкості можна і при використанні алгебраїчних критеріїв. Умова стійкості за алгебраїчним критерієм Гурвіца виражається нерівністю, в правій частині якої стоїть нуль $(a_{n-1}a_{n-2} - a_{n-3}a_n) > 0$. Якщо ж необхідно задати запас стійкості, то слід взяти замість нуля деяке мале додатне число та записати $(a_{n-1}a_{n-2} - a_{n-3}a_n) > \varepsilon$.

З'ясуємо запас стійкості для ДП ДГ “Кутузівка” за 2008 рік. Для цього знайдемо розв’язок нерівності $(a_4a_5 - a_3a_6) > 0$ при умові, що невідомі коефіцієнти передачі $K_1K_2K_3K_4$. Тоді отримаємо:

$$1,366 \cdot 10^9 K_1^2 K_2^2 K_3 K_4 + 1,366 \cdot 10^9 K_1^2 K_2^2 K_3 + 6,808 \cdot 10^{10} K_1^2 K_2^2 + 3,632 \cdot 10^{13} K_1 K_2 K_3 K_4 + \\ + 1,99 \cdot 10^{12} K_1 K_2 K_3 + 2,209 \cdot 10^{15} K_1 K_2 + 1,1519 \cdot 10^{19} > 0$$

Якщо проаналізувати коефіцієнти цієї нерівності, стає зрозумілим, що визначити з неї окремо скажімо K_1 , K_2 або навіть добуток $K_1 K_2 K_3 K_4$ практично неможливо. Проте в кожен доданок нерівності входять коефіцієнти K_1 та K_2 , тому будемо її розв'язувати відносно добутку $K_1 K_2$ вважаючи K_3 та K_4 сталими. Провівши відповідні перетворення, отримаємо:

$$2,771 \cdot 10^{13} (K_1 K_2)^2 + 2,765 \cdot 10^{25} K_1 K_2 + 1,1519 \cdot 10^{19} > 0$$

Коренями лівої частини нерівності є:

$$(K_1 K_2)_I = 1,837 \cdot 10^6; \quad (K_1 K_2)_{II} = -9,98 \cdot 10^{11}$$

Другий корінь відкидаємо, оскільки коефіцієнт передачі не може бути від'ємним, а перший корінь представляє собою граничне значення добутку коефіцієнтів $K_1 K_2$ при якому система ще буде стійкою: $K_{\text{гран}} = K_1 K_2 = 1,837 \cdot 10^6$.

Таким чином, нерівність $1,837 \cdot 10^6 > K_1 K_2 > 0$ позначає умову стійкості системи відносно добутку $K_1 K_2$. Іншими словами співвідношення пропозиції, попиту на товар, накладних витрат та інтенсивності попиту на корми не повинно перевищувати $1,837 \cdot 10^6$.

Аналогічно можна визначити граничні значення всіх коефіцієнтів при умові сталості інших. У свою чергу, визначення граничних значень коефіцієнтів при оцінці запасу стійкості дозволяє судити про ступінь стійкості системи.

Таким чином, на основі узагальненої передаточної функції тваринницького комплексу та годографу Михайлова вдалося побудувати імітаційну модель досліджуваного підприємства, провести її налагодження, встановити можливі

варіанти стійкості системи та оцінити її ступінь. Наступним важливим етапом моделювання має стати перевірка адекватності отриманої моделі на практиці.

Перевірка адекватності моделі припускає перевірку правильності моделі, тобто визначення того, чи відповідає поведінка моделі в певних ситуаціях поведінці початкової реальної системи. Формальним загальноприйнятим методом перевірки адекватності моделі є порівняння одержаного результату (поведінка моделі) з відомими раніше результатами або поведінкою реальної системи. Модель вважається адекватною, якщо за певних початкових умов її поведінка співпадає з поведінкою початкової системи за тих же початкових умов. Звичайно, це не гарантує, що за інших початкових умов поведінка моделі співпадатиме з поведінкою реальної системи.

В деяких випадках через різні причини неможливе пряме порівняння моделі з реальною системою або порівняння рішень, одержаних в рамках цієї моделі, з відомими рішеннями (наприклад, через відсутність таких даних). В такій ситуації для перевірки адекватності моделі можна використовувати імітаційне моделювання, тобто порівнювати поведінку математичної і імітаційної моделей.

Вище у роботі проводилось дослідження стійкості функціонування тваринницьких комплексів за двома критеріями: алгебраїчним критерієм Гурвіца та графоаналітичним критерієм Михайлова. Перший фактично представляє собою математичну модель оцінки стійкості функціонування системи, а другий – імітаційну модель. Оскільки результати моделювання в обох випадках співпадали, то можна вважати, що побудована імітаційна модель адекватна.

Також доцільно порівняти поведінку імітаційної моделі з поведінкою реальної системи. Для цього обчислимо показники організаційно-економічної стійкості ДП ДГ “Кутузівка” запропоновані вище. До цих показників відносяться: коефіцієнт використання виробничої потужності, рентабельність продукції, прибутковість комплексу, коефіцієнт оборотності оборотних засобів, фондівіддача, коефіцієнт маржинальності, трудомісткість виробництва

продукції, фондоозброєність праці (2.64–2.71).

Результати розрахунку та оцінка зазначених показників для ДП ДГ “Кутузівка” представлені у табл. 2.8.

Таблиця 2.8

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

Роки	Показники								Сума місць	Ранжо- 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

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.

Узагальнення результатів комплексної оцінки сукупності часових періодів, що досліджувалися (рейтингова оцінка) виконане методом “ранжування суми чисел місць”.

Для підвищення рівня об’єктивності висновків співвідношення рівнів

організаційно-економічної стійкості проілюструємо графічно (рис. 2.23).



Рис. 2.23. Рівень організаційно-економічної стійкості тваринницького комплексу ДП ДГ “Кутузівка” за 2004–2008 рр.

Згідно з рис. 2.23, 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. Проте і у 2008 р. функціонування підприємства залишалося стійким, а рівень стійкості був достатньо високим.

Отже, поведінка підприємства співпадає з результатами моделювання. Це є ще одним доказом адекватності імітаційної моделі.

Слід зазначити, що хоча в роботі проводилося обчислення стійкості функціонування досліджуваного підприємства у минулі періоди та на досить великих проміжках часу, це було зроблено виключно з метою продемонструвати можливості застосування розробленої методики. В реальних умовах роботи тваринницького комплексу стійкість повинна досліджуватися систематично при кожній найменшій зміні ринкової кон’юнктури, або виробничих можливостей підприємства, тобто у динаміці. Це дозволить поліпшити керованість таких підприємств, а, отже, зробити їх роботу більш стабільною та прогнозованою.

Якщо ж виявиться, що система є нестійкою, то, очевидно, що це відразу призведе до зміни ефективності (рентабельності) виробництва, отже, виникне необхідність повернутися до процедури формування прогностичного виробничого плану, для внесення необхідних коректив (див. рис. 2.3).

Імітаційна модель оцінки стійкості функціонування тваринницьких комплексів, побудована на основі узагальненої передаточної функції та годографу Михайлова, дозволяє розглядати різноманітні можливі сценарії функціонування досліджуваного підприємства, які характеризують зміну показників його економічної ефективності та стійкості. Так, змінюючи параметри передаточної функції (див. табл. 2.6), можна спостерігати за зміною стійкості системи.

Побудовані сценарії для тваринницького комплексу ДП ДГ “Кутузівка” наведені у табл. 2.9.

Таблиця 2.9

Сценарії функціонування тваринницького комплексу ДП ДГ “Кутузівка”

Назва параметру коефіцієнтів передаточної функції за блоками структурної моделі ВЗС	Сценарії				
	базовий	передбачення 1, нестійкий	передбачення 2, стійкий	передбачення 3, стійкий	оптимальний
Інтенсивність пропозиції товару виробником, кг/добу	14886	14886	14886	14886	14886
Інтенсивність попиту на товар у споживачів, кг/добу	14886	14669	14670	19583	15627
Обсяг товару, кг	5433300	5513334	5513333	2033300	5432000
Витрати на виконання однієї партії замовлення (накладні витрати), грн.	2455,5	2455,5	2455,5	2455,5	2455,5
Інтенсивність попиту (швидкість витрати запасів зі складу), кг/добу	18228,5	18228,5	18228,5	18228,5	18228,5
Витрати на зберігання одиниці сировини (питомі витрати), грн/кг·добу	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Інтенсивність закупівлі сировини, кг/добу	18228,5	17228,5	17229,5	25228,5	20278,4
Інтенсивність виробництва продукції, кг/добу	14886	12870	12871	20886	15387

Назва параметру коефіцієнтів передаточної функції за блоками структурної моделі ВЗС	Сценарії				
	базовий	передбачення 1, нестійкий	передбачення 2, стійкий	передбачення 3, стійкий	оптимальний
Обсяг зберігання сировини, кг	546260	546260	546260	546260	546260
Витрати на виконання однієї партії замовлення (накладні витрати), грн.	–	–	–	–	–
Інтенсивність попиту (швидкість витрати запасів зі складу), кг/добу	–	–	–	–	–
Витрати на зберігання одиниці продукції (питомі витрати), грн/кг·добу	–	–	–	–	–
Обсяг продукції, що транспортується, кг	14886	14886	14886	14886	14886
Час перевезення вантажу, діб	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055
Ціна на товар на ринку в початковий момент часу, грн/кг	0,897	5,6	5,5	0,2	1,5
Коефіцієнт швидкості зростання ціни, грн/добу	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Коефіцієнт самолімітування або внутрішньо-товарної конкуренції	0,037	0,23	0,22	0,1	0,5
Інтенсивність виробництва сировини, кг/добу	18228,5	18228,5	18228,5	18228,5	18228,5
Інтенсивність поставки сировини споживачам, кг/добу	18228,5	18228,5	18228,5	18228,5	18228,5
Обсяги постачання сировини, кг	546260	546260	546260	546260	546260
Період моделювання, діб	365	365	365	365	365
Коефіцієнт інтенсивності, 1/добу	0,0027	0,0027	0,0027	0,0027	0,0027

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 моделей локальної та глобальної оптимізації.

Отже, використання методів теорії автоматичного управління системами в економіці дозволило застосувати математичні критерії стійкості та побудувати імітаційну модель оцінки стійкості функціонування тваринницьких комплексів. Запропонована модель дозволяє 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.

Треба зазначити, що матеріальні та інформаційні потоки такої складної, динамічної системи як тваринницький комплекс є досить різноманітними та насиченими, а управління вимагає високої гнучкості та оперативності, забезпечення єдиного інформаційного простору та комплексної інформаційної бази для прийняття стратегічних та оперативних рішень, контролю за їх виконанням.

Дуже важливим для управління є його інформаційне забезпечення, ефективність та швидкість збору, обробки та використання інформації про потенційні можливості. А також про потреби та тенденції, швидкість розробки прогнозів та альтернатив, точність проведення оцінки різноманітних дій, вибір стратегії та прийняття відповідних управлінських рішень. Реалізація управлінських рішень передбачає переклад результатів рішення моделей в рекомендації, представлені у формі, зрозумілій для осіб, що ухвалюють рішення, тобто менеджерів.

Очевидно, що виникає необхідність створення інформаційно-аналітичної системи прийняття управлінських рішень (ІАСПУР), покликаної забезпечити підтримку управлінських рішень для підвищення ефективності функціонування тваринницьких комплексів.

Мета розробки та впровадження інформаційної системи прийняття управлінських рішень – інформаційна підтримка концептуального підходу до моделювання стійкості функціонування тваринницьких комплексів, створення комфортних умов для керівництва та провідних спеціалістів при прийнятті

ними обґрунтованих рішень, що відповідають стратегічним і тактичним цілям розвитку підприємства.

Для визначення стійкості функціонування тваринницького комплексу, при розробці інформаційно-аналітичної системи, пропонується використовувати апарат теорії автоматичного управління в економічних системах. При цьому реалізація критерію Гурвіца на ЕОМ не викликає особливих складностей, а критерій Михайлова може бути реалізований завдяки його фінітизації та зведенню до задачі Коші.

При обґрунтуванні структури ІАСПУР необхідно враховувати наступні обставини, виявлені в процесі узагальнення досвіду практичного застосування систем підтримки прийняття рішень (СППР) [62].

1. Ефективність ІАСПУР при вирішенні задач визначається, в першу чергу, складом (потужністю) знань, якими вона володіє, і в другу – використовуваними нею логічними процедурами знань.

2. Знання, що накопичуються й зберігаються в ІАСПУР, відображають суб'єктивне сприйняття предметної області експертом-людиною і, як правило, є неповними, нечіткими і суперечливими. ІАСПУР повинна бути спроможною використовувати експертні знання з аналогічними властивостями.

3. Внаслідок специфіки вихідної експертної інформації та методів розв'язування задач, забезпечити довіру до здобутих результатів можна тільки шляхом роз'яснення користувачам у доступній формі причин, на підставі яких здобуто дані результати. Іншими словами, ІАСПУР повинна бути спроможною пояснити свої дії, відповідаючи на запитання користувача.

4. Рішення, сформоване ІАСПУР, повинно носити рекомендаційний характер з можливістю його коригування за рахунок використання знань і особистого досвіду особи, що приймає рішення (ОПР).

5. ІАСПУР повинна бути гібридною, тобто мати можливість розв'язувати не тільки ті задачі, які базуються на експертних знаннях, й інші задачі (оптимізаційні, розрахункові та ін.).

Узагальнену структурну схему локальної ІАСПУР, що відповідає

зазначеним вимогам, зображено на рис. 2.24.

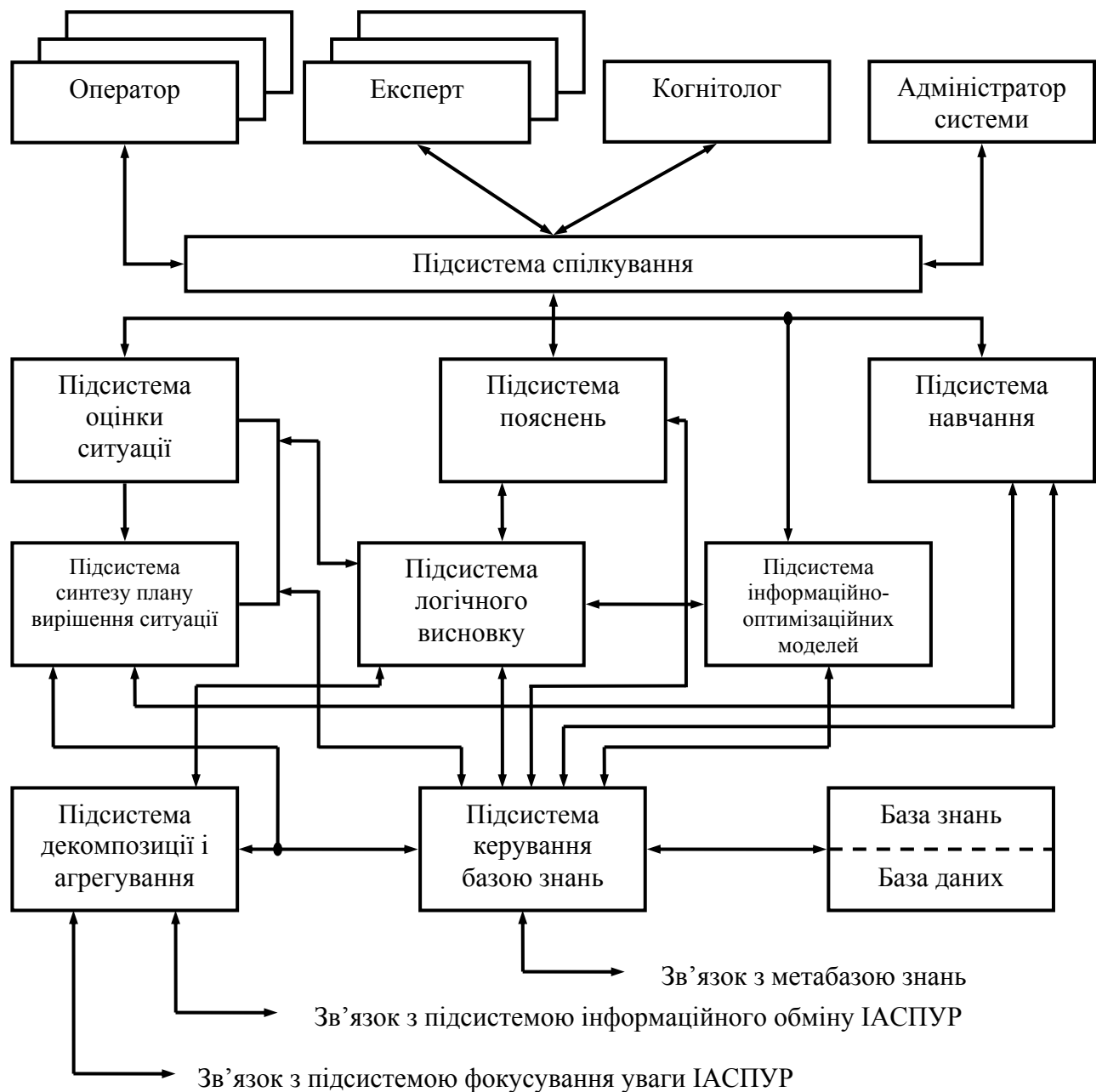


Рис. 2.24. Структура локальної інформаційно-аналітичної системи прийняття управлінських рішень

Підсистема спілкування (ПСП) призначена для забезпечення діалогової взаємодії користувачів (операторів, інженера зі знань (когнітолога), адміністратора системи, експертів) із системною мовою професійної лексики. Це досягається, наприклад, засобами розроблення сценаріїв діалогу і організацією зв'язку між сценаріями та областю інформаційних запитів. У ПСП

здійснюється як трансляція речень природної мови (чи іншої проблемно-орієнтованої мови непроцедурного типу) у внутрішню мову зображення знань, так і зворотні перетворення.

У підсистемі оцінки ситуації (ПОС) відбувається розпізнавання (класифікація) поточної ситуації та визначення керуючого впливу за її вирішенням.

У підсистемі синтезу плану рішення поточної ситуації (ПСП) формуються можливі варіанти рішення даної ситуації, здійснюється екстраполяція розвитку ситуації за кожним варіантом і вибирається оптимальний варіант.

Підсистема логічного висновку (ПЛВ), використовуючи формалізовані знання та дані, генерує рекомендації для розв'язання задачі. У ПЛВ реалізується деяка стратегія вибору актуальних правил, яка тісно пов'язана з методом зображення знань у ІАСПУР і характером розв'язуваних задач.

Якщо ПЛВ не може вирішити ту чи іншу задачу через нестачу знань у даних ІАСПУР, то опис задачі передається підсистемі декомпозиції і агрегування (ПДА). Ця підсистема визначає ті ІАСПУР, знання яких необхідні для розв'язання задачі; робить декомпозицію задачі та передає утворені підзадачі відповідним ІАСПУР для їх розв'язання. Якщо всі підзадачі будуть розв'язані, то ПДА робить агрегування часток розв'язку підзадач у розв'язок вихідної задачі.

Підсистема пояснення (ПП) забезпечує формування відповідей на запити користувачів про те, чому і як здобуто той чи інший результат.

Призначення підсистеми навчання (ПНавч) полягає в програмній підтримці процесу здобуття знань про предметну область, а також у поповненні та коригуванні їх у процесі функціонування ІАСПУР.

Підсистема інформаційно-оптимізаційних модулів (ПІОМ) містить комплекс інформаційно-розрахункових та оптимізаційних інтерактивних програм, призначених для вирішення функціональних задач, специфічних для даної ІАСПУР. Це, наприклад, задачі розподілу ресурсів, оптимального планування, транспортні, та ін.

Підсистема керування базою знань (ПКБЗ) є основним інформаційно-

перетворюючим елементом системи, яка забезпечує доступ інших підсистем до знань і даних.

У розподіленої ІАСПУР додатково є підсистеми інформаційного обміну і фокусування уваги.

Підсистема інформаційного обміну (ПІО) визначає стратегію обміну даними між ІАСПУР. Стосовно ІАСПУР, що передає інформацію, така стратегія визначає, коли ІАСПУР повинна передавати інформацію (про логічні висновки й цілі) іншим ІАСПУР, якого типу інформація повинна передаватися і які ІАСПУР є придатними приймачами цієї інформації. Стосовно приймаючих ІАСПУР, стратегія інформаційного обміну задає умови прийому інформації; типи прийнятої інформації; джерела, що підходять ІАСПУР, і спосіб локальної оцінки прийнятої інформації.

Підсистема фокусування уваги (ПФУ) надає кожній ІАСПУР можливість самостійно вирішувати, яку з можливих цілей (задач) слід відпрацьовувати. Множина цих потенційних цілей містить як власні цілі ІАСПУР, так і цілі, породжені іншими ІАСПУР.

Розрізняють три етапи функціонування ІАСПУР: навчання, функціонування та еволюціонування.

Навчання. На цьому етапі формується база знань (БЗ) ІАСПУР, яка містить моделі проблемної ситуації (ПС). База знань ІАСПУР фактично є розподіленим інформаційним середовищем, що складається з локальних БЗ, які містять моделі тих предметних областей (ПрО), на які орієнтовані відповідні ІАСПУР.

Формування підмоделей ПС відбувається незалежно одна від одної і базується на експертній інформації. Експерт (фахівець у відповідній ПрО) разом з когнітологом вводить у локальну БЗ сутності ПрО і їхні характеристики; встановлює зв'язки між ними і формує закономірності, властиві даний галузі; визначає класи проблемних ситуацій; формує правила розпізнавання й керуючі впливи (цільові умови) для їх вирішення. Виходячи з цих цільових умов, він визначає класи результатів і ранжує їх за ступенем “несприятливості”, тобто визначає свою систему переваг результатів

(альтернатив) щодо цих цілей. Якщо є інші експерти з даної ПрО, то в цьому разі вони також можуть визначити свої системи переваг щодо цих цілей, що згодом дасть змогу сформувати колективну систему переваг при виборі альтернатив.

Після того, як усі локальні БЗ буде побудовано, аналогічно формується БЗ кореневої ІАСПУР даного рівня, що містить метаправила, які відображають взаємозв'язки й закономірності проблемного середовища в цілому, вказівники на місцезнаходження відповідної інформації в розподіленій БЗ, за допомогою яких робиться топологічна прив'язка знань. Іншими словами, БЗ кореневої ІАСПУР є мета базою даного рівня розподіленої ІАСПУР.

Функціонування ІАСПУР. Опис поточної ситуації дається на вхід підсистеми оцінювання ситуацій деякої ІАСПУР. В результаті ретроспективного аналізу виявляється схожість (кореляція) поточної ситуації з тими подіями, що вже колись відбувалися.

Якщо аналогічні ситуації вже були, то правильні рішення щодо них приймаються як варіанти поділу поточної ситуації.

Якщо аналога поточної ситуації в минулому немає, то ПОС, використовуючи правила розпізнавання, а також механізми висновку ПЛВ, відносить поточну ситуацію до одного чи кількох класів.

Якщо ПОС не може розпізнати (класифікувати) поточну ситуацію, то опис її дається ОПР для визначення керуючого впливу, і ця інформація передається в ПСП.

Якщо не можна безпосередньо реалізувати ці рішення, то ПСП, використовуючи модель ПС, оператори перетворення та цільові умови як рішення, формує варіанти планів досягнення цих цілей з одночасною екстраполяцією розвитку поточної (вихідної) ситуації. Потім, відповідно до системи переваг результатів, обирається раціональний варіант.

Якщо є кілька систем переваг, то здійснюється і ведення множини індивідуальних переваг альтернативних варіанті рішень у єдину колективну систему переваги і на підставі отриманої системи переваги результатів

обирається раціональний варіант розв'язання поточної ситуації.

Якщо в процесі роботи ПОС чи ПСП для отримання логічних висновків необхідні знання з інших предметних областей, то ПЛВ передає задачу в ПДА. Ця підсистема, використовуючи інформацію з метабази розподіленої ІАСПУР, проводить декомпозицію задачі на підзадачі і визначає необхідні для рішення їх ІАСПУР як даного органу керування, так і кореневі ІАСПУР органів керування інших рівнів. Ці кореневі ІАСПУР, у свою чергу, можуть розосередити рішення на ІАСПУР наступного рівня і т. д. Результати розв'язання ІАСПУР-приймачі через свої засоби комунікації передають ІАСПУР-джерелу. Ця інформація надходить знову в ПДА, де виконується її агрегування, в результаті чого знаходиться розв'язок вихідної задачі, який надходить назад у ПЛВ.

Еволюціонування полягає у поповненні й коригуванні моделі ПС і правил розпізнавання. Поповнення й корегування моделі ПС може відбуватися двома шляхами: безпосередньо людиною (експертом, когнітологом, оператором) як на етапі навчання ІАСПУР у режимі діалогу, так і автоматично в процесі її функціонування, за допомогою механізмів узагальнення.

Після вибору в ПСП раціонального плану рішення поточної ситуації опис цієї ситуації та план її рішення надходять у ПП. У ПП між поточною ситуацією і планом її рішення встановлюється причинно-наслідковий зв'язок, і ця інформація запам'ятовується у БЗ. У БЗ запам'ятовуються також нерозпізнані ПСП ситуації. По мірі накопичення такої інформації відбувається її узагальнення і формуються нові класи ситуацій (вирішуючі правила), в результаті чого система донавчається.

Загальна характеристика етапів проектування ІАСПУР

У створенні ІАСПУР беруть участь експерт, інженер зі знань і користувач; застосовуються ще засоби побудови експертної системи.

Експерт – це людина, яка чітко виражає свої думки і має репутацію фахівця, який вміє знаходити правильні рішення проблем у конкретній предметній області. Експерт застосовує свої прийоми, щоб зробити пошук рішення більш ефективним, і ІАСПУР моделює його стратегії. Як правило, ІАСПУР моделює

знання одного чи кількох експертів. ІАСПУР може також містити досвід, набутий з інших джерел, зокрема з книг та журнальних статей.

Інженер зі знань – людина, що має знання з інформатики і штучного інтелекту і знає, як будувати ІАСПУР.

Інженер зі знань опитує експертів, організовує знання, вирішує, яким чином подати їх у системі, і може допомогти програмісту складати програми.

Засоби побудови ІАСПУР – це мова програмування, використовувана інженером зі знань чи програмістом для побудови системи. Цей інструмент відрізняється від звичайних мов програмування тим, що забезпечує зручні способи введення складних високорівневих понять. У штучному інтелекті термін “засіб” стосується мови програмування і підтримуючих засобів, які використовуються для побудови ІАСПУР.

Користувач – людина, яка використовує вже побудовану ІАСПУР. Користувачем може бути, наприклад, менеджер, який використовує ІАСПУР для прийняття ефективних управлінських рішень щодо функціонування тваринницького комплексу.

Термін “користувач” – неоднозначний. Найчастіше він означає кінцевого користувача, для якого розроблялася система. Проте в широкому понятті користувачем може бути й програміст, який налагоджує програми ІАСПУР, а також інженер зі знань, який уточнює існуючі в системі знання; експерт, який доповнює систему новими знаннями; кінцевий користувач, який звертається до системи за порадою, і будь-який фахівець, який поповнює систему інформацією.

Розглянемо основний зміст етапів побудови ІАСПУР.

Етап ідентифікації. На даному етапі вирішуються наступні задачі:

1. Обираються учасники робочої групи і встановлюється форма взаємин між ними. Наприклад, експерт може виступати або в ролі вчителя, або в ролі інформатора. Доцільною є така форма взаємин, при якій когнітолог послідовно звертається до експерта за консультаціями.

2. Визначаються офіційно прийняті джерела знань (керівництво, матеріали

звітності і т. ін.). Виконання даної задачі є прерогативою експерта.

3. Складається неформальний (вербальний) опис предметної області, який містить:

- загальну характеристику предметної області, склад розв'язуваних задач (підзадач), їхню постановку та цілі рішення;

- передбачувану динаміку подій (для цього рекомендується формувати списки можливих подій і групувати їх відповідно до стратегій підтвердження подібності та кроку структуризації, а також вказувати просторові й часові залежності, що зумовлюють можливість виникнення даних подій);

- доступні системі відомості про події, релевантні розв'язуваним задачам.

Відмінною рисою етапу ідентифікації є його значна трудомісткість для когнітолога, тому що при відпрацюванні задач наступних етапів йому доводиться багаторазово повертатися до вербального опису предметної області з метою її коригування відповідно до нових зауважень експерта. Тому при первинному складанні вербального опису прагнення когнітолога досягти більш об'ємного його змісту схвалюється лише в розумних межах.

Етап концептуалізації. Досвід розробки ІАСПУР показує, що на даному етапі експерт і когнітолог визначають основні об'єкти (поняття, відносини) і характер інформаційних потоків, необхідних для описування предметної області. Причому, знання подаються в межах однієї із задач, сформульованих на етапі ідентифікації. Для цього визначаються: мережна модель цільових установок (ММЦУ) задачі; склад об'єктів, релевантних термінальним підцілям задачі, класифікація їх у прийнятій структурі знань; склад первинних фактів і методи опрацювання їх для формування суджень у прийнятій системі об'єктів.

Трудомісткість етапу концептуалізації зумовлена наступними обставинами.

По-перше, подання ММЦУ вимагає від експерта досить строгого обґрунтування стратегії рішення задачі і є актом переходу від неформального стану до його формальної схеми.

По-друге, для етапу вибору первинних фактів найбільш важливий

характерний прояв таких суб'єктивних рис експерта, як інтуїція і передбачення в умовах неповноти даних у системі.

По-третє, оскільки синонімічні можливості мови великі, то потрібна увага когнітолога до недопущення невинновданого поширення використовуваних у системі термінів. Тому рекомендується формувати остаточний варіант ММЦУ після побудови “гіпотетичного” (вважаючи відомими необхідні вихідні дані) алгоритму виведення рішення задачі та вибору методів отримання невідомих даних.

Етап формалізації. На цьому етапі здійснюється описування компонентів знань про розглянуту задачу прийнятою мовою зображення знань (МПЗ) і специфікацій на програмні модулі, що забезпечують формування первинних фактів і виконання зазначених у ММЦУ дій. При виконанні цього етапу когнітолог спирається на список подій та їхній пошук.

Може виявитися, що знання, формалізовані раніше, суперечать тим, що вводяться, і їх треба переглянути. У такій ситуації когнітологу рекомендується проаналізувати ці протиріччя та проконсультуватися в експерта на предмет зміни змісту об'єктів, релевантних у першу чергу.

Етап реалізації. На даному етапі немає необхідності звертатися за допомогою до експерта. Основним помічником когнітолога стає програміст, який за специфікаціями на модулі формування первинних фактів і виконання дій, складеними на етапі формалізації, здійснює розроблення їх, налагодження і внесення в бібліотеку програмних модулів (процедурна частина бази знань), а також погоджує з адміністратором системи необхідні доробки загальних інструментальних засобів у ІАСПУР.

Наповнення декларативної частини бази знань рекомендується проводити в такій послідовності: формування опису глобальної цільової постановки задачі та можливого діапазону питань для звертання до даної цільової постановки; послідовний опис цільових постановок, що підкоряються глобальній цілі, і фактів, що зумовлюють досягнення їх; створення нових часткових прикладів об'єктів; заповнення (коригування) описів об'єктів і прив'язка первинних

фактів до даних. При цьому декларативні знання, що вводяться, піддаються програмному контролю не тільки на відсутність синтаксичних помилок у формалізованих описах (задоволення правил побудови правильно побудованих виразів на МПЗ), але й перевірі на несуперечність і відсутність синонімії з наявними в базі об'єктами. Паралельно з цим може наповнюватися процедурна частина бази знань.

Для забезпечення оперативного задоволення інформаційних потреб користувачів у декларативній частині бази знань слід передбачати три рівні зображення знань: рівень знань про склад і структуру метазнань (каталог словників-довідників знань (СДЗ) і каталог атрибутів СДЗ), рівень метазнань і рівень опису предметної області на МПЗ. Проте, як правило, при виконанні етапів концептуалізації, формалізації та реалізації знань про задачі когнітолог (експерт) обмежується переглядом рівня метазнань.

Етап іспиту. Даний етап полягає в перевірці достатності (формальної правильності) знань, накопичених у ІАСПУР для розв'язку поставленої задачі та оцінювання якості (змістовної правильності) цього режиму шляхом проведення із системою серії машинних експериментів. Крім того, якщо реалізація знань про нову задачу супроводжувалася модифікацією наявних до цього концептуальної моделі предметної області, то аналогічним перевіркам у новій версії бази знань піддаються і ті задачі, яких так чи інакше торкнулася ця модифікація.

Результати експерименту можуть бути визнані формально правильними, коли робота ІАСПУР закінчується отримання будь-якого рішення задачі. Це означає, що наявних у системі знань досить для виведення рішення, а якщо їх не вистачило, то цей недолік треба усунути шляхом повернення до попередніх етапів побудови ІАСПУР. Оцінювання формальної правильності виконання проводить когнітолог і програміст. Виходячи з обставин, вони можуть ініціювати повторення експериментів цілком чи частково. При цьому доцільно вести протокол роботи. Програмна підтримка основного змісту протоколу забезпечується підсистемою пояснень.

Перевірку змістовної правильності виконує тільки експерт, тому що тільки

він може визначити, чи отримані результати можна інтерпретувати як його розв'язок задачі, чи не можна визнати прийнятними з погляду деяких побічних практичних критеріїв. При цьому може виявитися необхідність у повторенні експерименту, причому наявна протокольна інформація може знадобитися для оцінювання якості розв'язку задачі. Для того, щоб прискорити цей процес і глибше вникнути в предметну область, когнітолог повинен не тільки консультуватися з експертом, а й спостерігати за його роботою над конкретними задачами, з'ясовуючи, чому експерт виконав (не виконав) той чи інший етап її рішення.

Етап експлуатації. На даному етапі перевіряється придатність ІАСПУР для кінцевих користувачів. Тут система займається вирішенням усіх можливих задач при взаємодії з користувачами безпосередньо на місці їхньої роботи. До цього етапу слід переходити тільки після того, як система, на думку експерта, в змозі вирішувати практично всі необхідні задачі, щоб помилки в рішеннях не створювали у користувачів негативне уявлення про систему.

Придатність ІАСПУР для користувачів визначається, в основному, зручністю роботи з нею та її корисністю. Під корисністю системи розуміють здатність у ході діалогу визначити потреби користувача, виявити та задовольнити їх, а також усунути причини невдач у роботі.

У процесі експлуатації, особливо протягом його першого етапу, а саме, дослідної експлуатації, може знадобитися як довизначення, так і перевизначення знань.

Необхідність довизначення знань виникає в умовах, коли сукупності знань, наявної у ІАСПУР, виявляється недостатньо для розв'язання нових виникаючих задач. У цьому випадку когнітолог виявляє безпосередньо на робочому місці користувачів їхнє розуміння суті потреб задачі, а також формує списки можливих подій, що відображають динаміку розвитку процесу, який формалізується. Отримані при цьому документи носять характер робочих і уточнюються в процесі наступного здобуття знань від експерта шляхом повернення до етапу концептуалізації.

Зміни в поглядах на зміст предметної області зумовлюють необхідність часткового чи повного перевизначення знань шляхом повернення до етапу ідентифікації. У ході перевизначення знань виявляється одна з головних переваг застосування інтелектуальних систем – здатність до оперативної адаптації в умовах зміни змісту предметної області. Ці зміни стосуються тільки описування деяких властивостей та закономірностей і не поширюються на загальні програмні засоби маніпулювання знаннями.

Таким чином, процес побудови ІАСПУР має ітеративний характер через недостатній рівень його автоматизації. Більш радикальним вирішенням проблеми здобуття знань було б створення програмної системи, здатної шляхом індуктивного висновку, тобто з минулого досвіду й спеціальної літератури, що дає змогу автоматично наповнювати базу знань.

Однак, хоча перші аналогічні програми і є, проте рішення задачі індуктивного висновку для загального випадку автоматичного формування баз знань навіть теоретично поки що не знайдено. Слід очікувати, що в міру накопичення практичного досвіду формалізації знань стане можливим створення програмних систем, здатних автоматизувати процес первинного (для наступного коригування експертом) наповнення бази знань.

Отже, розроблена інформаційно-аналітична система включає такі модулі: 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.

Нижче наведений опис програмної реалізації модулів інформаційно-аналітичної системи прийняття управлінських рішень.

Система складається з меню “Проект” та п’яти форм:

- Структура комплексу;
- Задати період;
- Параметри розрахунків;
- Коефіцієнти моделі;
- Звітна форма.

Зовнішній вигляд програми наведений на рисунку 2.25.

За допомогою меню “Проект” можна створити новий проект, щодо аналізу системи на стійкість функціонування, зберегти його на диску у вигляді файлу з розширенням *.kpr або завантажити вже створений раніше проект.

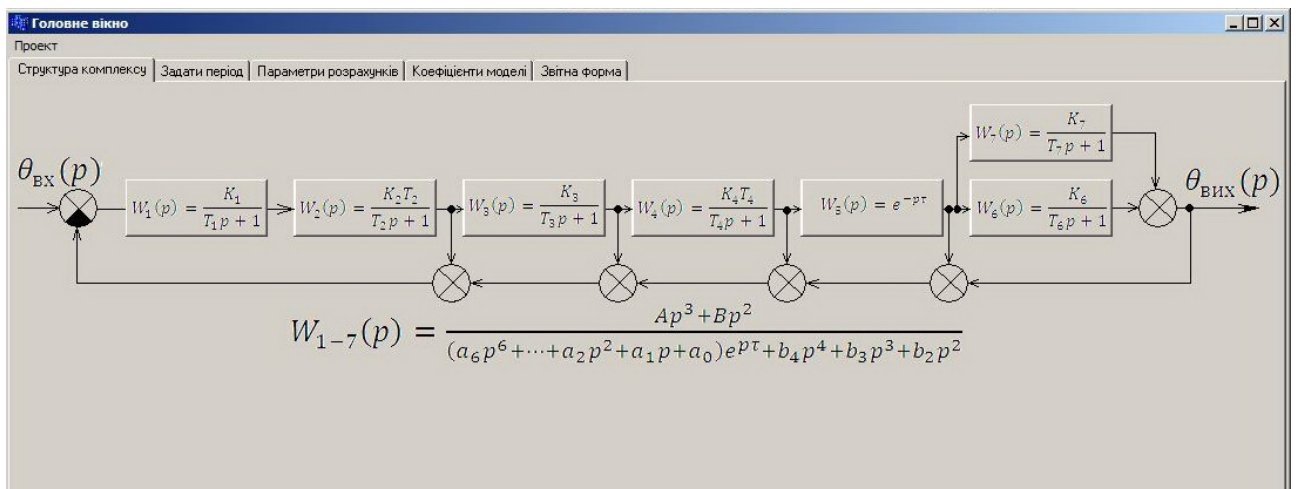


Рис. 2.25. Програмна реалізація інформаційно-аналітичної системи прийняття управлінських рішень, форма “Структура комплексу”

Якщо проект створюється вперше, то спочатку потрібно побудувати структурну модель системи. Для цього необхідно перейти на форму “Структура комплексу” та за допомогою миші розмістити інтерактивні динамічні ланки, що відповідають функціональним елементам системи у потрібній послідовності. Потім необхідно з’єднати їх між собою у відповідності до з’єднання елементів

системи, задати головний та місцевий зворотній зв'язки. На підставі структурної моделі системи, програма розрахує узагальнену передаточну функцію комплексу та відобразить її на цій же формі нижче (див. рис. 2.25).

Форма “Задати період”, представлена на рис. 2.26, призначена для вибору за допомогою календаря діапазону дат, за якими автоматично буде визначено період моделювання.

Головне вікно

Проект

Структура комплексу Задати період Параметри розрахунків Коефіцієнти моделі Звітна форма

Рік: 2005 Місяць: 1

Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Рік: 2005 Місяць: 12

Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Рис. 2.26. Програмна реалізація інформаційно-аналітичної системи прийняття управлінських рішень, форма “Задати період”

Наступне вікно програми “Параметри розрахунків” (рис. 2.27). Воно представляє собою форму, зовнішній вигляд та змістовне наповнення якої повністю відповідає табл. 2.3–2.5. Також, як і у цій таблиці, частина вихідних даних вводиться в ручному режимі, а частина – розраховується за формулами, наведеними у примітках до таблиці. Параметр 3.6 “Період моделювання” поступає у це вікно з попередньої форми.

Після закінчення вводу вихідних даних, для проведення розрахунку необхідно поставити курсор у будь-яку комірку та натиснути клавішу Enter. Програма проведе розрахунок та відобразить розрахункові дані у відповідних комірках.

Головне вікно			
Проект			
Структура комплексу Задати період Параметри розрахунків Коефіцієнти моделі Звітна форма			
№	Показник	Вимір	Значення
1.1.	Середньорічне поголів'я корів	голів :	975
1.2.	Валовий надій молока	ц :	54333
1.3.	Удій на фуражну корову	кг :	5572,61538461538
1.4.	Виробнича собівартість продукції	тис.грн. :	2016,20007324219
1.5.	Собівартість 1ц молока	грн.коп. :	37,1082044658345
1.6.	Всього продано продукції	ц :	51260
1.7.	Всього дохід від реалізації, з них	тис.грн. :	4308,5
1.7.1.	молоко у фізичній масі	ц :	47328
1.8.	Виробнича собівартість	тис.грн. :	1769,2
1.9.	Витрати на збут	тис.грн. :	227
1.10.	Адміністративні витрати	тис.грн. :	378
1.11.	Відсотки за кредити	тис.грн. :	35,5
1.12.	Повна собівартість	тис.грн. :	2409,69995117188
1.13.	Дохід (виручка) від реалізації	тис.грн. :	4195,5
1.14.	Прибуток	тис.грн. :	2426,30004882813
1.14.1.	перероблене молоко (молокопродукти)	ц :	3933
1.15.	Виробнича собівартість	тис.грн. :	87
1.16.	Собівартість реалізованої продукції	тис.грн. :	87
1.17.	Дохід (виручка) від реалізації	тис.грн. :	113
1.18.	Прибуток	тис.грн. :	26
1.19.	Рентабельність по молоку	% :	137,141087259301
2.1.	Витрати кормів коровам	ц.корм.од. :	66534
2.1.1.	концентровані (комбікорми)	ц.корм.од. :	16679
2.1.2.	грубі (сіно, сінаж, солома)	ц.корм.од. :	9501
2.1.3.	соковиті (силос, зелена маса)	ц.корм.од. :	29309

Рис. 2.27. Програмна реалізація інформаційно-аналітичної системи прийняття управлінських рішень, форма “Параметри розрахунків”

Перехід на наступну форму – “Коефіцієнти моделі”, призводить до розрахунку всіх параметрів та коефіцієнтів узагальненої передаточної функції системи. Результати цих розрахунків відображаються у вікні форми у вигляді таблиці (рис. 2.28).

Головне вікно	
Проект	
Структура комплексу Задати період Параметри розрахунків Коефіцієнти моделі Звітна форма	
Змінна	Значення
Q_проп	14885,75390625
Q_поп	14885,75390625
V_м	5433300
A	2455,5216796875
S	18228,4921875
I	0,000306309579173103
Q_зс	18228,4921875
Q_вп	14885,75390625
V_вп	546260,5
P_0	0,897799968719482
r	0,41552054960280657
s	0,0376951873749495
Q_вс	18228,4921875
Q_пс	18228,4921875
V_пс	546260,5
v	0,00273972610011697
tau	0,0549999997019768
K_1	68,888
T_1	25140
K_2	546341,4375
T_2	29,6615009307861
K_3	1,3598860502243
T_3	40,7322617492676
K_4	14885,75390625
T_4	1
K_5	0
T_5	0
K_6	11,0816171380877495
T_6	5,926148742676
K_7	1,08845245838165
K_7	32,6061333618164

Рис. 2.28. Програмна реалізація інформаційно-аналітичної системи прийняття управлінських рішень, форма “Коефіцієнти моделі”

На цій же формі, у лівому куті, знаходиться кнопка запуску програмного модулю аналізу стійкості функціонування системи за критеріями Гурвіца та Михайлова. В результаті роботи модуля на екрані відображається впливаюче вікно “Висновки про стійкість” (рис. 2.29).

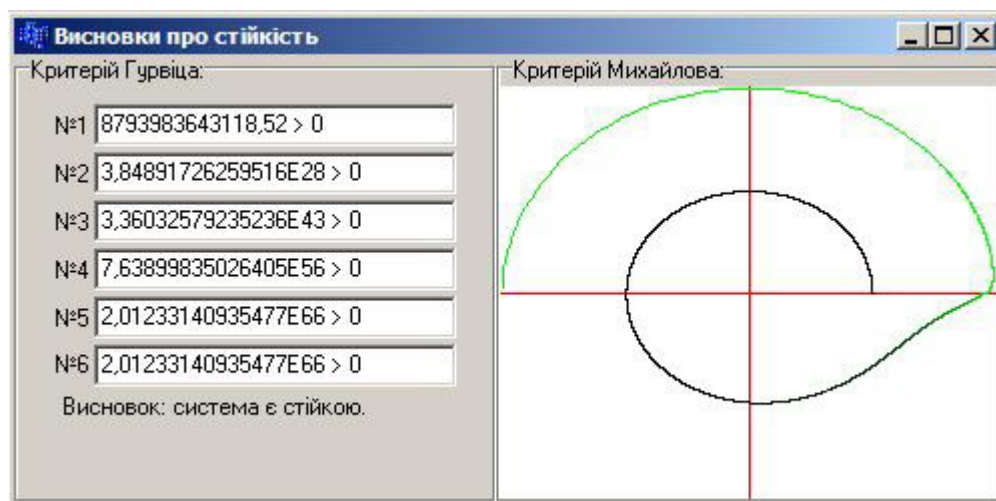


Рис. 2.29. Впливаюче вікно “Висновки про стійкість”

Як можна бачити з рисунку, у вікні відображаються результати розрахунків визначника Гурвіца та його діагональних мінорів, фінітизований годограф Михайлова та висновки щодо стійкості системи. Для більшої наочності напрямку розкручування спіралі початок кривої Михайлова візуалізується чорним, а кінець – зеленим кольорами.

Останнє вікно програми – “Звітна форма”, призначене для автоматичної побудови, відображення у режимі перегляду та друку звіту щодо стійкості функціонування системи.

Отже, зважаючи на відносну легкість реалізації критеріїв стійкості за допомогою ЕОМ, вдалося розробити алгоритму дослідження стійкості функціонування тваринницьких комплексів на окремих часових проміжках. Це дозволить оперативно вносити зміни у виробничий план, визначати втрачені вигоди у разі нестійкості. Таким чином, розробка та впровадження інформаційно-аналітичної системи прийняття управлінських рішень на тваринницькому комплексі є актуальною задачею і становить велике практичне значення для підвищення ефективності його функціонування.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ АГРОПРОМИСЛОВИМИ ОБ'ЄДНАННЯМИ МОЛОКОПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ

3.1. Особливості використання контролінгу в управлінні молокопереробним холдингом

Як показали попередні дослідження, сучасний стан розвитку сільськогосподарських та молокопереробних підприємств вимушує створення молокопродуктового холдингу – компанії, яка володіє контрольними пакетами акцій зазначених підприємств з метою здійснення по відношенню до них функцій контролю і управління. Перевага холдингових структур пояснюється перевагами централізованого фінансово-економічного управління ланцюгами технологічно пов'язаних підприємств, у тому числі зниженням ризиків інвестицій і взаємних поставок, економією трансакційних витрат, ростом можливостей фінансового і податкового маневрування та ін. У складі холдингу вирішуються проблеми, які не під силу одному окремо взятому суб'єкту господарювання: розробка і створення складних технічних проблем, освоєння високих технологій, отримання значних кредитів під певні програми, створення нових виробничих потужностей та ін.

Законодавство України про холдингові компанії складається з Закону України “Про холдингові компанії в Україні”, Цивільного кодексу України, Господарського кодексу України, Закону України “Про господарські товариства”, інших законів та нормативно-правових актів, що регулюють діяльність холдингових компаній та їх корпоративних підприємств, а саме визначають загальні засади функціонування холдингових компаній в Україні, а також особливості їх утворення, діяльності та ліквідації.

Основним нормативним документом, який регулює порядок створення холдингових компаній в Україні, на сьогоднішній день є Положення про

концентрацію (затверджене розпорядженням Антимонопольного комітету України від 19.02.2002 р. № 33-Р) [63].

Крім цього правового урегулювання потребують аспекти внутрішніх взаємовідносин в холдинговій компанії. Такі документи можуть регулювати загальні принципи організації і діяльності холдингової компанії, функціональний розподіл зобов'язань, порядок прийняття рішень у середині холдингу, питання відповідальності основного підприємства перед дочірніми і навпаки та інші питання [64].

Для формування і забезпечення ефективного функціонування молокопродуктового підкомплексу, потрібно [65]:

- мати добре розвинуте високопродуктивне стадо корів молочного напрямку;
- забезпечити молочне скотарство сучасними засобами виробництва, які б повністю враховували специфіку галузі;
- розвивати молочне скотарство на індустріальній основі шляхом створення великих молочних комплексів;
- створити при молочних господарствах власну потужну кормову базу, розраховану на гарантоване виробництво передбачуваних обсягів молока;
- організувати в молочних комплексах пункти первинної обробки молока, включаючи його очищення та охолодження;
- сформувати стабільну сировинну базу в зоні молочного заводу, розраховану на завантаження проектної потужності;
- здійснювати приймання молока безпосередньо на місцях виробництва з організацією його центровивезення транспортом молочного заводу;
- запровадити комплексну глибоку переробку молочної сировини, виробництво широкого асортименту молочної продукції;
- надати перевагу організації фірмової торгівлі основною та супутньою продукцією переробки молочної сировини;
- побудувати міжгалузеві відносини між виробниками молока, його переробниками та продажем кінцевої продукції на контрактних засадах з

наданням дієвої сили принципам виконання договірних зобов'язань та матеріальної зацікавленості в спільній (інтегрованій) роботі на досягнення високого кінцевого результату.

Для забезпечення всіх вищеописаних пунктів формування вертикально інтегрованого холдингу, як вже було зазначено, повинно базуватися на переробному підприємстві та об'єднувати суб'єктів господарювання, які займаються вирощуванням кормів, вирощуванням та утриманням стада, отриманням молока, його переробкою в молочні продукти, а також компанії, які займаються реалізацією виготовленої продукції.

Відповідно до Указу Президента України основними способами створення холдингових компаній є :

- передавання контрольних пакетів акцій дочірніх підприємств холдингових компаній;
- поглинання одного господарського суб'єкта іншим шляхом придбання контрольного пакету акцій.

Також у Положенні зазначено, що управління холдинговою компанією здійснюється у порядку, передбаченому законодавством про корпоратизацію. При цьому обов'язки голови правління холдингової компанії у разі її створення шляхом об'єднання пакетів акцій кількох підприємств покладається на особу, яку призначає засновник, а якщо холдингова компанія створена на базі підприємства, що корпоратизується, – на керівника цього підприємства. До того ж, як було вже показано в попередніх дослідженнях, для забезпечення ефективності управління холдинговою структурою в сучасних умовах необхідністю є виділення і формування служби контролінгу на рівні всього холдингу.

Механізм, який забезпечить достатнє розкриття сутності контролінгу та дозволить кардинально покращити якість управлінських рішень, підвищити ефективність бізнесу, можна зобразити у вигляді концептуальної схеми реалізації контролінгу на підприємстві (рис. 3.1) [66].

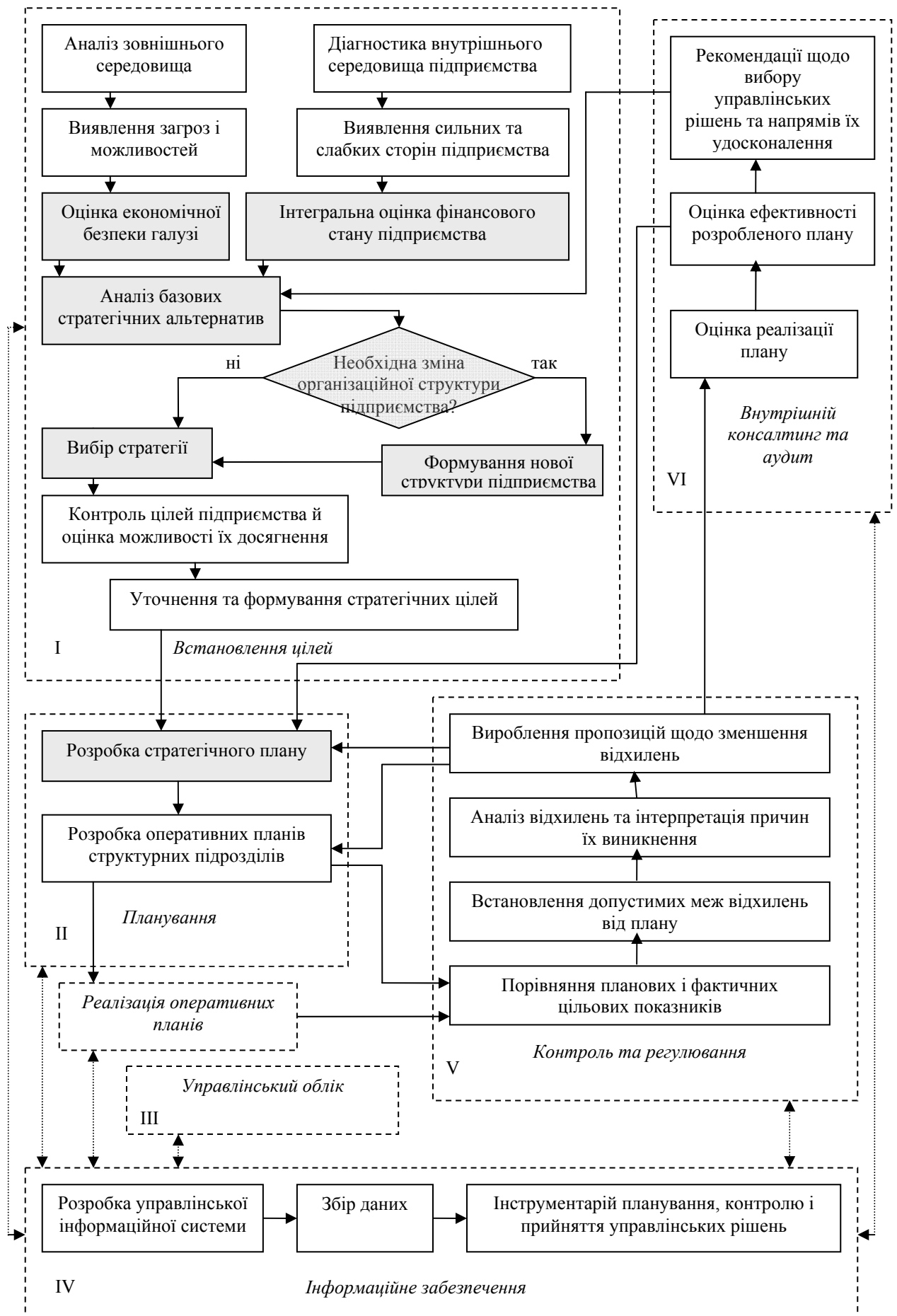


Рис. 3.1. Схема взаємозв'язку елементів системи контролінгу

Як видно з рисунку 3.1, кожен виділений блок схеми забезпечує вирішення окремих задач контролінгу та реалізацію його основних функцій. При чому всі блоки є взаємопов'язаними, взаємозабезпечуючими та послідовними.

Одним з найефективніших в умовах обмеженості ресурсів методів впровадження контролінга є поетапна зміна інформаційних і управляючих потоків підприємства. Його застосування означає послідовне проведення ряду кроків, ефективність кожного з яких можна оцінити відразу після здійснення.

На першому етапі визначаються цілі впровадження контролінгу. Залежно від цілей вибирається набір інструментів, які впроваджуватимуться, та визначаються терміни впровадження. Головними цілями впровадження контролінгу в молокопереробному холдингу виступають:

- збільшення конкурентоспроможності підприємства;
- скорочення часу, необхідного керівництву для ухвалення обґрунтованих тактичних і стратегічних рішень;
- підвищення якості рішень, що ухвалюються;
- вироблення обґрунтованих критеріїв оцінки ефективності підрозділів і фахівців;
- спрощення взаємодії підрозділів підприємства.

Для досягнення більшості з вищеперелічених цілей може бути використаний найбільш популярний на сьогоднішній день інструмент контролера – система збалансованих показників (BSC). Результатом впровадження даної системи її автори Р. Каплан і Д. Нортон бачать створення організації, орієнтованої на виконання стратегії. Згідно дослідженню американського Institute of Management Accountants, IMA (1999 р.), в компаніях, що використовують систему Balanced Scorecard, менеджмент оцінює ефективність своєї системи управління майже на бал вище (за п'ятибальною шкалою), ніж менеджмент компаній, що не використовують дану систему [67]. В той же час багато менеджерів, що спробували упровадити цю систему, зазначають, що вона є набагато складнішою, ніж здається на перший погляд.

Balanced Scorecard (збалансована система показників) – це система стратегічного управління організацією на основі вимірювання і оцінки її ефективності по набору показників, підбраному так, щоб врахувати всі істотні з погляду стратегії аспекти її діяльності (“фінанси/економіка”, “ринок/клієнти”, “бізнес-процеси”, “інфраструктура/співробітники”). Отже, система BSc транслює місію і загальну стратегію організації в систему взаємозв’язаних показників [68]. За цими показниками розробляється система заходів по їх досягненню, а також оцінюється ступінь фактичного досягнення поставлених цілей.

Проведений аналіз зовнішнього та внутрішнього середовищ функціонування підприємств дозволив розробити систему збалансованих показників діяльності молокопереробного холдингу (табл. 3.1).

Ключовою особливістю системи управління холдингом на основі системи збалансованих показників є зв’язок усіх її показників з фінансовими результатами його діяльності. Цей факт визначається причинно-наслідковим ланцюгом стратегічних цілей холдингу (рис. 3.2).

Розробка даної системи завершується розробкою заходів, реалізація яких необхідна для досягнення поставлених стратегічних цілей (рис. 3.2). Для розроблених заходів, як правило, визначається бюджет, терміни виконання і відповідальна особа. Тим самим модель Balanced Scorecard переходить із області стратегічного планування в планування оперативне.

Система збалансованих показників діяльності холдингу

Проектія	Стратегічна мета	Індикатор
Фінанси \ Економіка	Збільшити рентабельність капіталу	$\text{Return on Equity} = \text{чистий прибуток} / \text{власний капітал}$, $\text{Return on Investment} = (\text{чистий прибуток} + \text{відсотки}) / \text{сукупний капітал}$
	Добитися конкурентоздатної структури виручки	$\frac{\text{Виручка} - \text{прямі витрати}}{\text{Виручка}}$, $\frac{\text{чистий прибуток}}{\text{виручка}}$
	Забезпечити достатню ліквідність	<u>Оборотні активи</u> короткострокові зобов'язання
	Збільшити величину грошового потоку (Cash Flow)	Надходження – Виплати (основна діяльність), $\text{CFROI} = (\text{надходження} - \text{виплати}) / \text{сукупний капітал}$
Ринок \ Клієнти	Збільшити обсяг продажу	Виручка по Україні, виручка з експорту, темп росту сукупної виручки
	Збільшити частку ринку	Частка ринку по Україні, частка ринку Росії
	Покращити імідж	Витрати на рекламу (в межах активних маркетингових інвестицій), обсяг продажу новим клієнтам
	Підвищити ступінь задоволення клієнта	Індекс задоволення клієнтів (опитування на основі спеціально розробленої анкети), обсяг повторних продаж
Бізнес-процеси	Підвищити якість молочної продукції	Частка браку, відхилення план-факт по виробничій собівартості
	Зберегти гнучкість виробничих технологій	Число варіантів по стандартному продукту / можливість задоволення індивідуальних замовлень клієнтів
	Підвищити швидкість обробки замовлення	Середній час обробки замовлення (у збутових компаній, на переробних підприємствах, у сировинних компаніях, фінансово-економічному відділі)
	Мінімізувати обсяг нетоварної продукції	Обсяг відходів, частка відходів / загальна кількість продукту
	Удосконалити систему управлінського обліку та бюджетування	Бали по спеціально розроблених критеріях (ступінь автоматизації, оперативність, достовірність, наявність інформації в розрізі ЦФЗ та ін.)
Інфраструктура \ Співробітники	Підвищити задоволеність співробітників холдингу	Індекс задоволення співробітників, число претендентів на ключові посади
	Підвищити кваліфікацію співробітників	Витрати на навчання персоналу, зростання прибутку
	Зберегти прихильність принципам командної роботи і демократизму менеджменту	Число загальних зборів у квартал
	Реалізувати на практиці ідею неперервного вдосконалення	Число раціоналізаторських пропозицій, число проектів, що реалізуються
	Зберегти ключових спеціалістів	Середня заробітна плата ключових спеціалістів

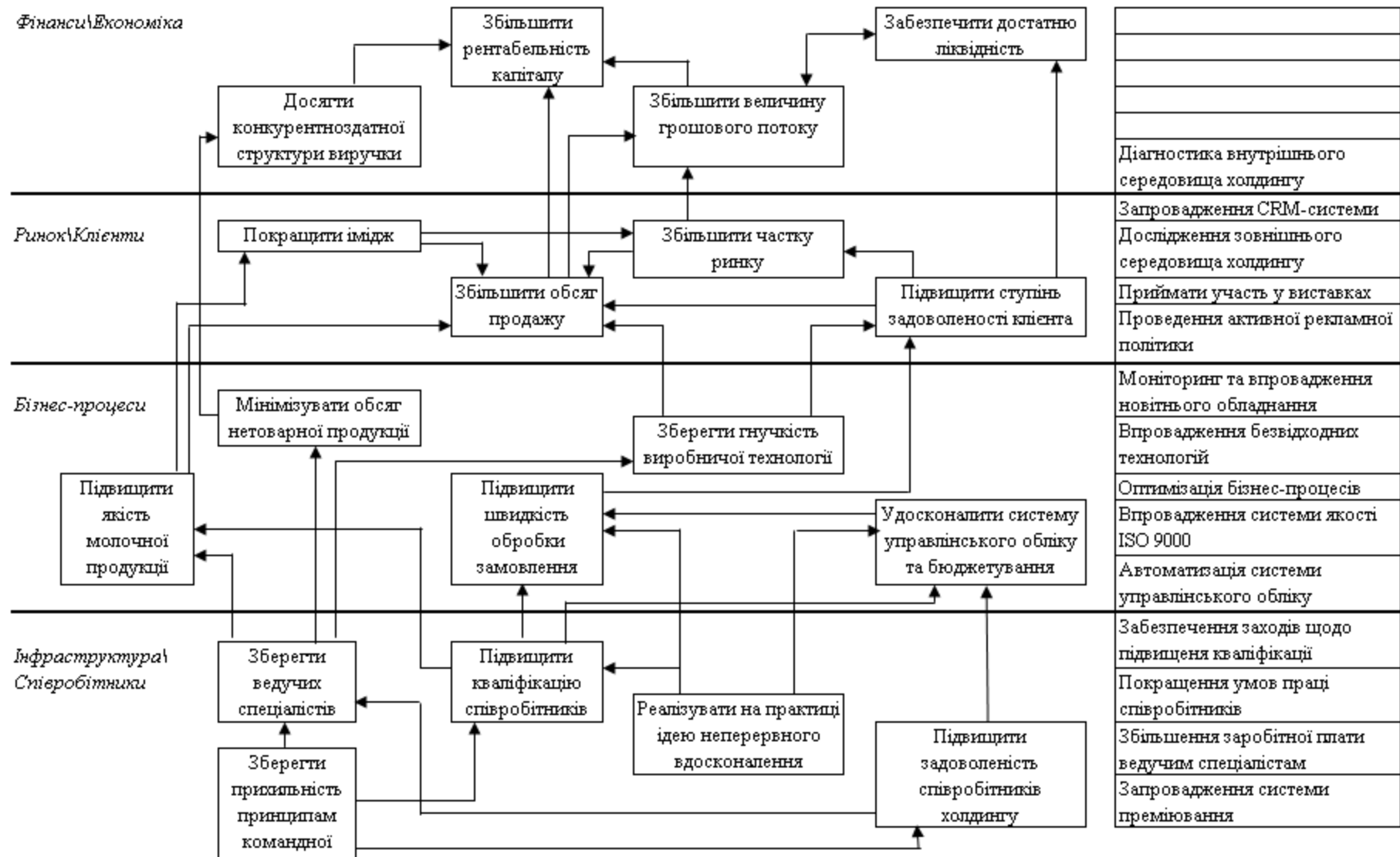


Рис. 3.2. Причинно-наслідковий ланцюг стратегічних цілей холдингу та заходи щодо їх досягнення

Однак система збалансованих показників повинна застосовуватися не лише для холдингу в цілому, але і для кожного його структурного підрозділу (рис. 3.3). Таким чином основна система показників холдингу каскадується на системи збалансованих показників для сировинних (рис. 3.4), переробних (рис. 3.5) та збутових (рис. 3.6) компаній.

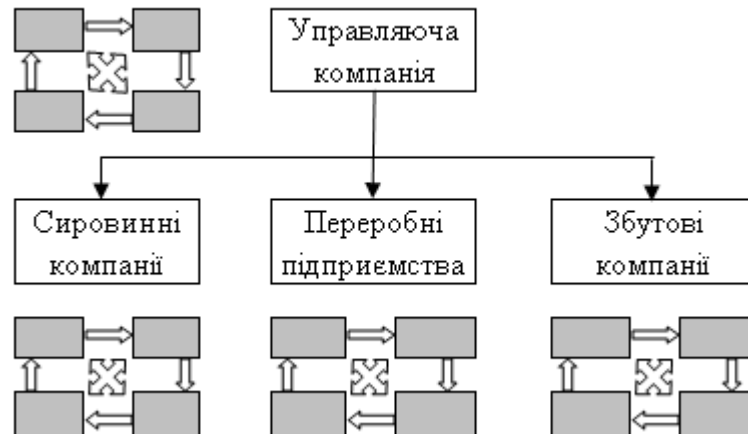


Рис. 3.3. Схема “каскадування” системи збалансованих показників в холдинговій структурі



Рис. 3.4. Система збалансованих показників діяльності сировинних компаній

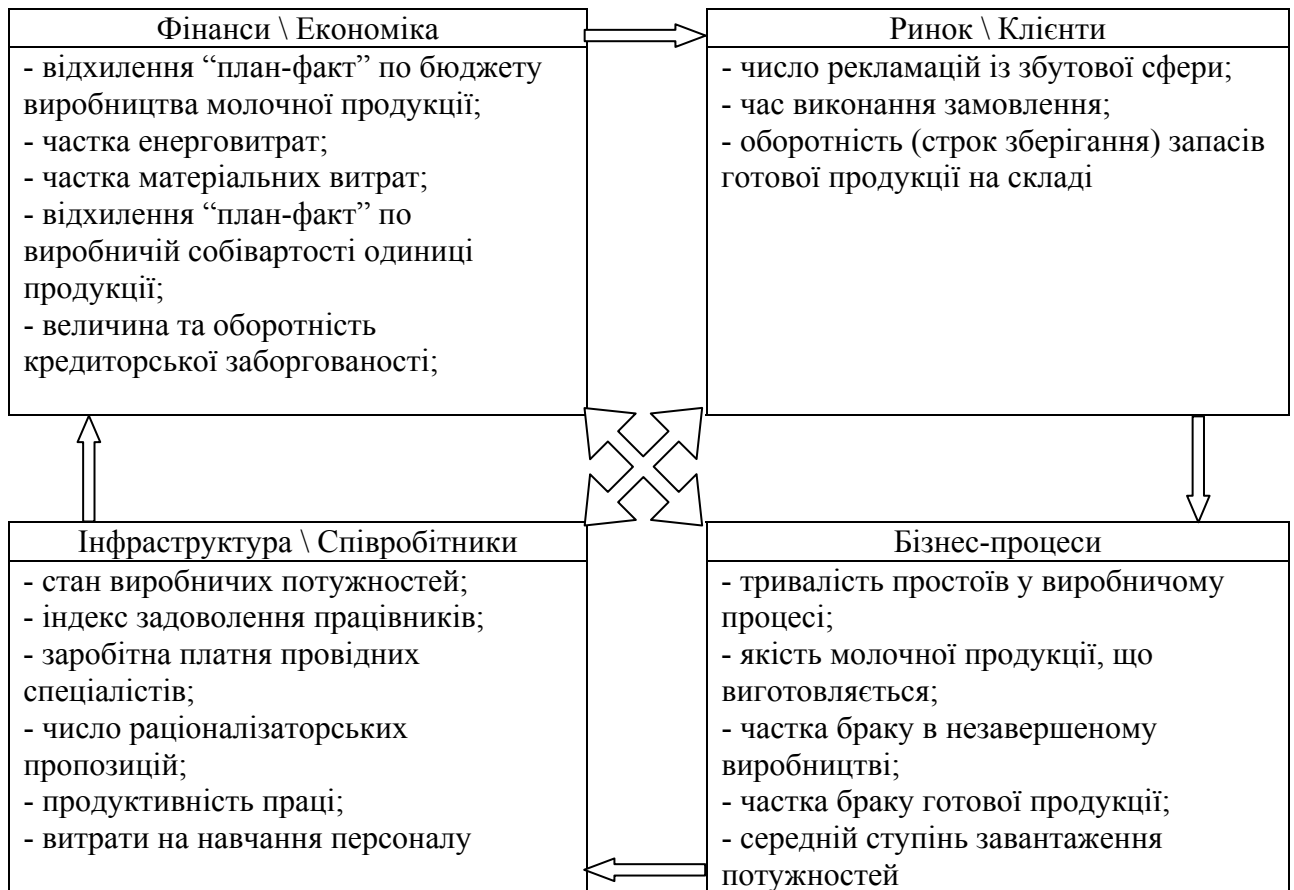


Рис. 3.5. Система збалансованих показників діяльності переробних підприємств

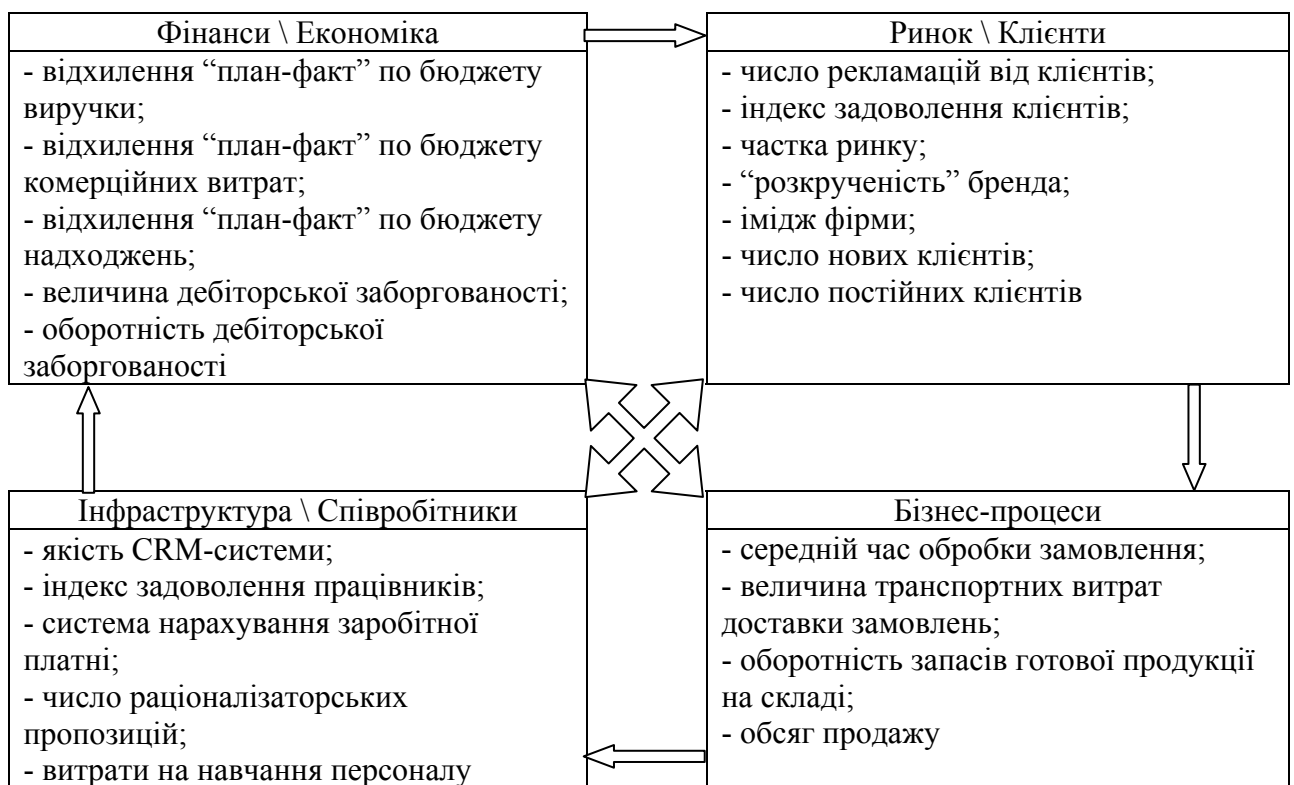


Рис. 3.6. Система збалансованих показників діяльності збутових компаній

Наступним етапом впровадження контролінгу в холдингу є впровадження управлінського обліку та звітності.

Розробляється модель організаційної структури підприємства з точки зору існуючих в теперішній момент інформаційних потоків та моделювання бажаного їх стану. Впроваджуються в підрозділах облікові форми та встановлюються:

- користувачі різної інформації;
- періодичність і формат вхідних інформаційних потоків підрозділів.

Дана система облікових форм повинна забезпечувати інтеграцію та консолідацію в рамках холдингу всієї звітності, організовувати її рух згідно моделі бажаного стану інформаційних потоків. І вже на базі впроваджених облікових форм розробляється система бюджетування (рис. 3.7). Оскільки механізми планування повинні використовувати дані упровадженого управлінського обліку і складатися в аналогічному форматі.

Бюджет – це план діяльності підприємства та його підрозділів в кількісному вираженні. Система бюджетів дозволяє заздалегідь оцінити ефективність управлінських рішень, оптимальним чином розподілити ресурси та співставити витрати при розробці концепції ведення бізнесу [69].

Однією з найважливіших вимог повинна бути автоматизація управлінського обліку та бюджетування, яка дозволить досягти:

- своєчасного отримання керівництвом поточної інформації про діяльність підприємства (у необхідному форматі);
- поліпшення взаємодії між підрозділами;
- скорочення часу ухвалення управлінських рішень, зважаючи на зменшення невизначеності;
- зниження трудомісткості операцій;
- забезпечення інформацією окремих управлінських методів та моделей;
- оптимізації використання виробничих потужностей.

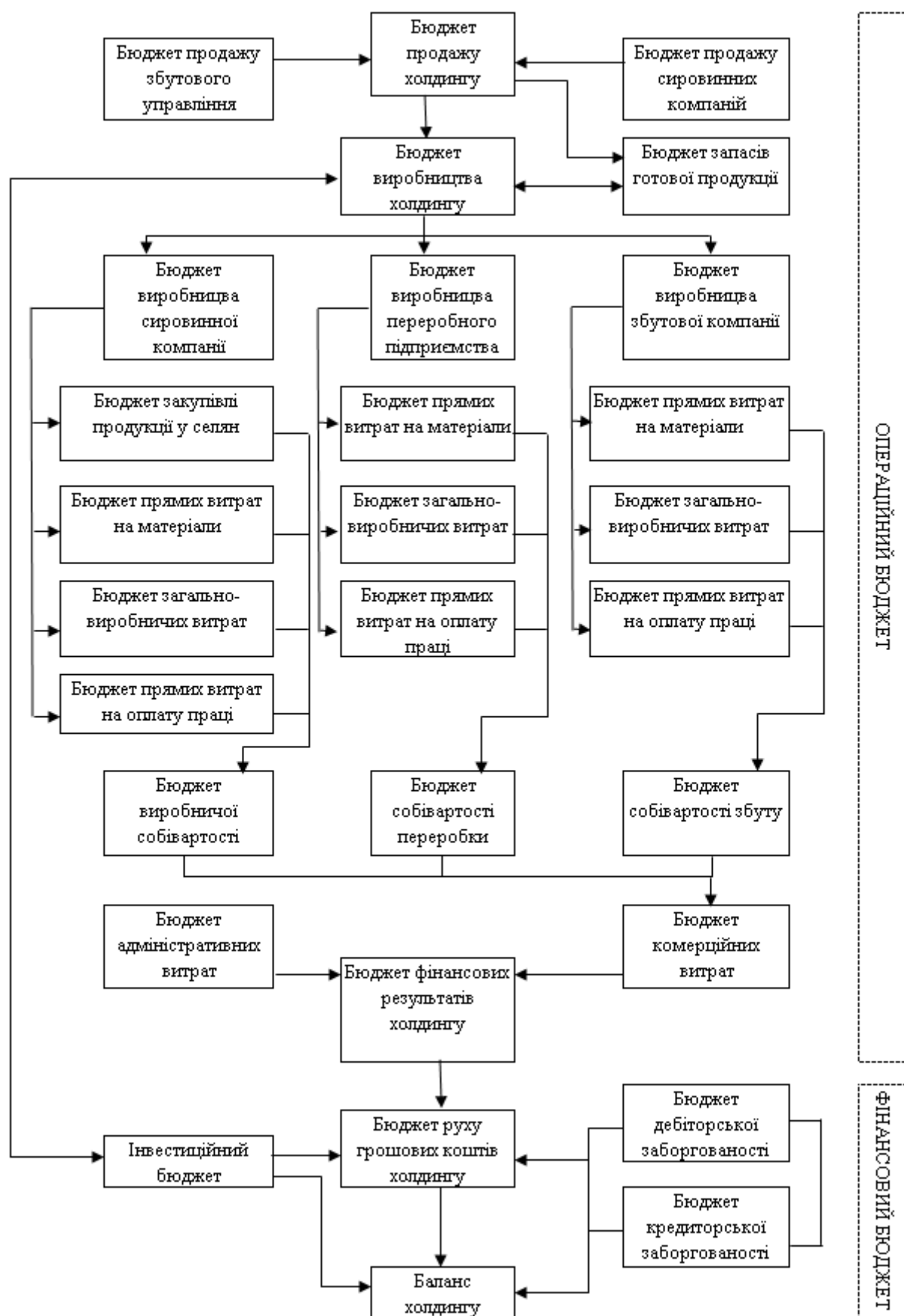


Рис. 3.7. Формування консолідованого бюджету холдингу

Основною проблемою, яка при цьому залишається, є політика внутрішньохолдингового ціноутворення. Для її врегулювання необхідно введення механізму трансферних цін. Базовою трансфертною ціною може вважатися фактична собівартість виконаних робіт структурним підрозділом [70]. Якщо собівартість перевищує аналогічні пропозиції на ринку, то вартість послуг повинна бути прирівняна до вартості ринкових пропозицій, а дії керівництва направлені на пониження вартості послуг даного підрозділу.

Для реалізації моделі Better Budgeting беруться до уваги наступні основні аспекти:

- скорочення ступеня деталізації планування (ступінь деталізації залежить від області планування і ситуації на ринку);
- безперервне ковзне прогнозування, що замінює одноразове щорічне планування;
- ковзне стратегічне планування, яке дозволяє вносити коректування в стратегічні плани після закінчення певного тимчасового періоду;
- включення нефінансових критеріїв якості роботи в оперативний план;
- можливість вибору рішення в рамках бізнес-системи підприємства між короткостроковими цілями, орієнтованими на отримання прибутку і довгостроковими цілями, орієнтованими на інноваційні технології, стає достатньо транспарентною для ефективного управління підприємством;
- з одного боку, доведення чітких цілей “зверху-вниз”, з іншою, децентралізований характер поточного планування;
- використання інформаційних систем планування і управління ефективністю.

Таким чином, безбюджетне управління є радикальним підходом, упровадження якого на підприємстві вимагає залучення в процес і підтримки всієї управлінської команди.

При чому, для ефективної діяльності команда, зайнята в проекті, повинна складатися з фахівців з контролінгу, менеджерів по персоналу, IT-експертів, оскільки не кожна компанія в змозі здійснити проект подібного масштабу.

Спираючись на дані управлінського обліку, маючи плани-бюджети і оперативні звіти, фінансовий підрозділ компанії може ефективно здійснювати поточне фінансове планування і управління оборотними коштами. Тоді на останньому етапі впровадження системи контролінгу є впровадження процедур і механізмів контролю – вводяться в дію механізми контролю відповідності фактичних показників плановим (рис. 3.8), а також розробляється система раннього попередження.



Рис. 3.8. Приклад графічного відображення відхилень фактичних показників від планових

Після встановлення відхилень аналізуються їх причини та розробляються корегуючі заходи. Обсяг величин, що контролюються, встановлюється економічною доцільністю, яка визначається через відношення вигоди, що отримує підприємство від усунення причин відхилення, та витрат на їх виявлення.

Відхилення частіше всього виникають через помилки планування або помилки реалізації плану. При чому помилки планування можуть бути результатом як недостатності інформації при створенні планів, так і

недостовірним прогнозом розвитку чи непідходящими методами планування.

Природно постає питання про величину відхилень при виконанні бюджетів, яка може вважатися істотною, тобто слугувати сигналом тривоги для контролера, і випадкову, яка не потребує уваги контролера і відповідних управлінських рішень.

Якщо розгрупувати статті бюджету по методу ABC, для групи А можна встановити допустиму величину відхилень в межах (+/-) 5–10%, для групи В – критерій (+/-) 10–15% і т. д. Критерії значущості визначаються індивідуально.

Для відхилень існує можливість визначення меж терпимості, тобто тих меж, в яких коливання не вважаються істотними настільки, щоб їх (детально) аналізувати. Ці межі терпимості можна обчислювати методом зворотного рахунку від ключових показників, на які впливають. Тобто за ключовими показниками ми задаємо межі, а всій решті бюджетів оберненим підрахунком обчислюємо такі межі терпимості. Відповідно, чим більше вплив на наш кінцевий ключовий показник, тим більше слід задати межі терпимості (не більш обчислених математично).

Ще один суттєвий момент – це аналіз відхилень в динаміці. Оскільки допустимі межі відхилення за місяць – це будуть одні величини, а за рік – інші. Тобто тільки динаміка може дати реальне уявлення про небезпеку або випадковість відхилень. При такому підході навіть не стільки важливі відсотки, скільки тенденція. Якщо щомісячний приріст відхилень буде складати навіть 1,5–2%, це вже говорить про тривожні симптоми. Для наочності аналіз тенденцій проводять в графічній формі. При цьому відхилення по року в 25% можна вважати вже критичними, так як річні показники при обґрунтованому плануванні повинні нівелюватися до 0. Постійний середній відсоток по року означає помилку, що наперед закладається до бюджету, яку слід проаналізувати і виправити. А постійне зростання відхилень навіть на 1% – тенденцію, яку потрібно враховувати. Оскільки зростання відхилень на маленький відсоток, наприклад, в БРГК може вказувати на постійне зростання дебіторської заборгованості.

Також для ефективного використання методів контролінгу на підприємстві повинно забезпечуватися виконання ряду вимог.

По-перше, повинно забезпечуватися надходження інформації, що відображає ситуацію та реальне положення подій як всередині підприємства, так і зовні. По-друге, необхідно організувати уніфіковану, стислу, чітку і просту форму подачі зазначеної інформації. По-третє, необхідно організувати своєчасність надходження інформації.

Проаналізувавши кількість інформації, необхідної для забезпечення вищеописаних методик, та необхідну швидкість її обробки, можна впевнитися, що впроваджувати систему контролінгу в сучасних умовах без інформаційної підтримки неможливо. Вона просто буде неефективною і не виконуватиме свою першочергову функцію – достатність та прозорість інформаційних потоків. При чому у період швидких змін на ринку, стає актуальною комплексність інформаційної бази для прийняття оперативних і стратегічних рішень та контролю за їх виконанням.

Таким чином, можна зробити висновок, що основні задачі, які дозволяє вирішити контролінг, – це добитися прозорості бізнесу (показати менеджерам, що відбувається усередині компанії), сформулювати інформаційну основу для ухвалення управлінських рішень, розробити цілі компанії в цілому і її структурних підрозділів і забезпечити досягнення цих цілей.

3.2. Моделі оцінки зовнішнього та внутрішнього середовища підприємства

Як показали проведені дослідження, контролінг є ефективною технологією управління тільки за відносно стабільних зовнішніх умов і при застосуванні в наших обставинах він потребує адаптації. При чому в першу чергу потрібно звернути увагу на той факт що, якщо раніше фахівці з контролінгу акцентували свою увагу на внутрішньому середовищі підприємства, то сьогодні успіх суб'єкта господарювання вирішальним чином залежить від сил, зовнішніх по відношенню до підприємства.

Таким чином, в умовах постійної невизначеності та мінливості політичних, економічних і соціальних факторів одне з головних місць в системі контролінгу займає інструментарій аналізу зовнішнього середовища. При чому для забезпечення ефективної діяльності підприємства необхідно не пристосовуватися, а прогнозувати і, насамперед, випереджати зміни у зовнішньому середовищі. Для цього аналіз зовнішнього середовища повинен бути направлений на встановлення і оцінку чинників середовища, що представляють загрозу або сприяють розвитку організації та на вивчення змін і тенденцій, що впливають на поточну діяльність організації.

Підприємства переробної галузі є відкритими системами, які залежать від зовнішнього світу у відношенні постачання ресурсів, енергії, кадрів, а також споживачів. Оскільки контролер зобов'язаний забезпечити виживання підприємства та досягнення намічених цілей, то він повинен мати інструмент виявлення істотних факторів в середовищі, які вплинуть на організацію. Більш того, він повинен запропонувати способи реагування на зовнішні впливи, що передбачає наявність їх оцінки та прогнозу.

Можна виділити декілька основних рівнів проведення оцінки зовнішнього середовища та методів, які з цією метою застосовуються [71] (табл. 3.2).

Проведений порівняльний аналіз зазначених методів діагностики зовнішнього середовища виявив їх спільні позитивні та негативні характеристики [71]. Перевагами даних методів є те, що більшість з них забезпечують:

- комплексне вивчення зовнішнього та внутрішнього середовищ підприємства, що збільшує точність їх оцінки та аналізу;
- конкретне визначення зовнішніх факторів, що полегшує сприйняття інформації;
- оцінку впливу факторів;
- нескладність розрахунків, а отже, доступність більш широкому колу фахівців та ін.

Методи аналізу зовнішнього середовища підприємства

Вид аналізу	Методи проведення аналізу
Аналіз загального зовнішнього середовища	PEST-аналіз, SWOT-аналіз зовнішнього середовища, SPACE-аналіз, метод А.Х. Мескома, матриця “Вірогідність посилення чинника – дія чинника на організацію” Дж.Х. Вілсона, аналіз дій, аналіз перехресної дії, матриця фірми “Єврокіп” та ін.
Аналіз оперативного зовнішнього середовища	SWOT-аналіз, прогностичні методи, сценарний аналіз, матриця можливостей, матриця загроз, аналіз дій, аналіз перехресної дії, матриця фірми “Єврокіп”, експертні методи, метод “поля сил” та ін.
Аналіз галузі	Концепція рушійних сил галузі, матриця McKinsey, модель п’яти сил по Портеру, ЖЦГ та ін.
Конкурентний аналіз	Побудова карти стратегічних груп конкурентів, модель п’яти сил по Портеру, побудова конкурентного профілю, бенчмаркінг та ін.

Однак, більшості даних методів притаманні суттєві недоліки, такі як:

- статичність моделі;
- суб’єктивізм при оцінці впливу факторів;
- неможливість ранжирування факторів;
- обмеженість числа врахованих зовнішніх факторів, а отже, і неможливість охопити всі найістотніші тенденції розвитку;
- неможливість оцінити післядію впливів факторів та ін.

В той же час, потрібно зазначити, що на сьогоднішній день рухливість середовища, тобто швидкість, з якою в середовищі відбуваються зміни, постійно зростає. До того ж, зростає і складність зовнішнього простору, що призводить до збільшення числа різноманітних факторів, на які повинно реагувати підприємство. Ситуація ускладнюється ще й тим фактом, що зовнішнє середовище сьогодні характеризується невизначеністю, тобто відносно невеликою кількістю інформації та невпевненістю в її достовірності. А отже, сучасні підходи до аналізу зовнішнього середовища не в змозі забезпечити єдину обґрунтовану комплексну оцінку стану економіки, регіону чи певної галузі та їх впливу на розвиток підприємства.

Можна припустити, що достатньо невисокий рівень інвестиційної привабливості зазначених галузей пов’язаний перш за все з невизначеністю

стану зовнішнього середовища молокопереробних підприємств, з відсутністю точної інформації про загрози, що мають місце в даній галузі, та їх рівень.

Все це обґрунтовує необхідність та актуальність введення поняття економічної безпеки галузі, і розробки комплексу взаємопов'язаних моделей її оцінки, аналізу та прогнозування з метою створення надійної основи для процесу прийняття управлінських рішень контролерами підприємств переробної галузі. Таким чином першочерговим завданням стратегічного контролінгу повинна стати оцінка економічної безпеки галузі.

Нами запропоновано використання методики оцінки економічної безпеки галузі (ЕБГ), зображеної схематично на рис. 3.9.

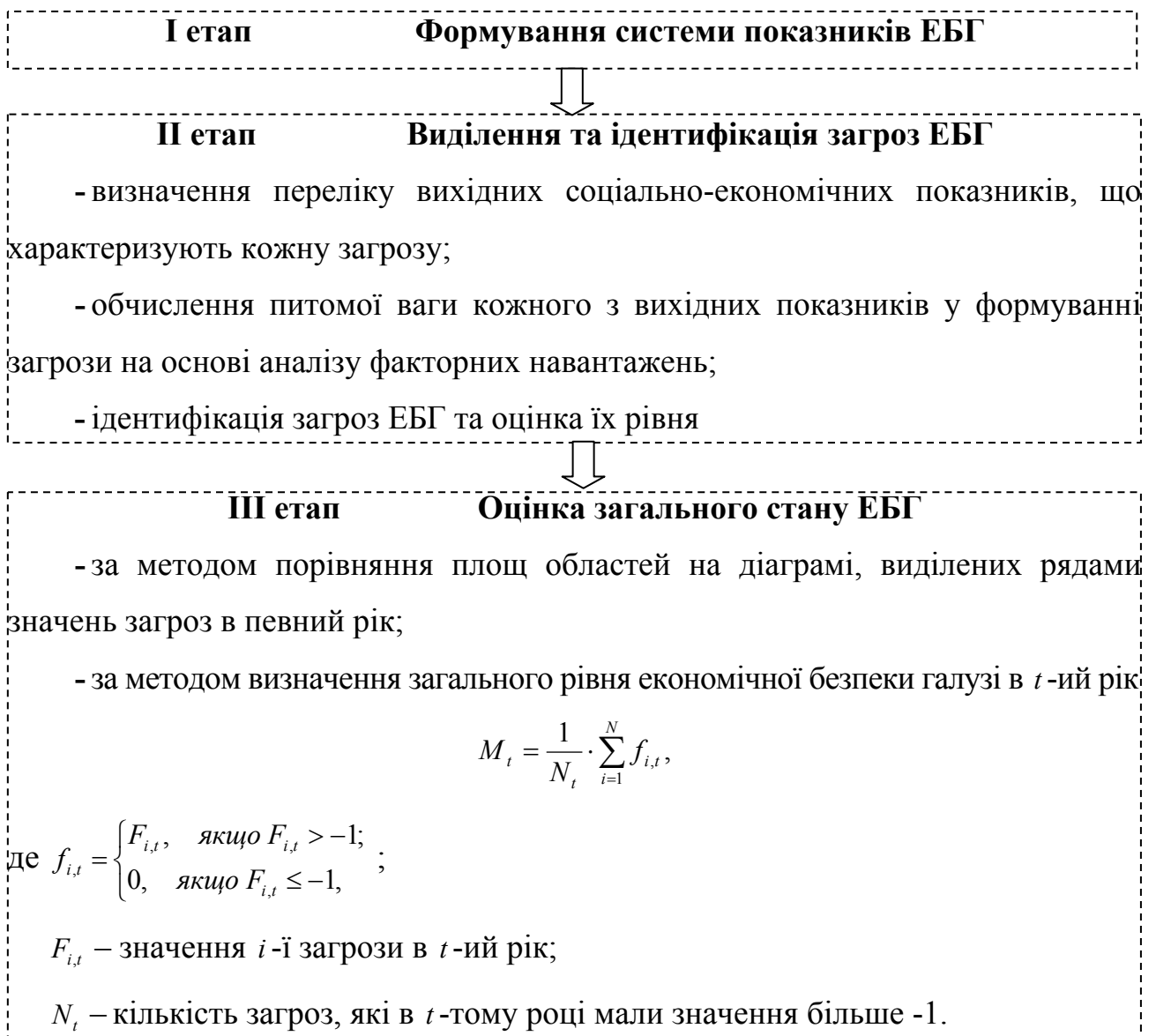


Рис. 3.9. Основні етапи оцінки економічної безпеки галузі

Під економічною безпекою галузі розуміють сукупність властивостей економічної системи галузі, яка забезпечує стабільність, стійкість та поступовість її розвитку, визначену незалежність та інтеграцію з економікою держави в умовах дестабілізуючого впливу різного виду загроз [72]. Поняття економічної безпеки галузі включає в себе декілька функціональних складових, які відображають різні види впливу зовнішнього середовища на підприємство (рис. 3.10) [85]. На основі якісного аналізу для переробної галузі було виділено 4 основні підмножини показників, а саме, соціальні та культурні впливи, впливи економіки та конкуренції, впливи постачальників і технологій, законодавчі та політичні впливи.



Рис. 3.10. Організація, рівні її зовнішнього середовища та їх компоненти

Першим етапом оцінки економічної безпеки галузі є вибір показників відповідно до кожної її функціональної складової. Склад системи показників повинен відбивати специфіку галузі і повинен змінюватися з часом, так як по закінченню певного періоду, насамперед, змінюється склад загроз економічної безпеки галузі: частина загроз цілком усувається, частина утримується на

безпечному рівні, а також виникають нові, невраховані раніше загрози.

Наприклад, проведений аналіз молокопереробної галузі України дозволив сформулювати систему показників, яка відображена в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Показники економічної безпеки молокопереробної галузі

СОЦІАЛЬНІ ТА КУЛЬТУРНІ ВПЛИВИ	ВПЛИВИ ЕКОНОМІКИ ТА КОНКУРЕНЦІЇ
• Грошові доходи і сукупні ресурси домогосподарств • Частка населення з доходами нижче прожиткового рівня • Динаміка рівня безробіття • Споживання основних продуктів харчування на душу населення • Зміна потреб і смаків споживачів • Кількість покупців та їх структура • Питома вага інженерно-технічних та наукових працівників • Показник винахідливої активності • Показник освітнього рівня та ін.	• Рівень інфляції в країні • Індекс споживчих цін • Валютний курс • Стабілізація та економічне зростання держави • Рівень концентрації (сума ринкових часток найбільших підприємств галузі) • Середньорічний темп зростання галузі • Середньорічний темп розширення внутрішнього ринку збуту • Сумарні виробничі потужності галузі • Кількість конкурентів та їх структура • Пропозиція та попит на молокопродукти та ін.
ВПЛИВИ ПОСТАЧАЛЬНИКІВ І ТЕХНОЛОГІЙ	ЗАКОНОДАВЧІ ТА ПОЛІТИЧНІ ВПЛИВИ
• Кількість великої рогатої худоби (ВРХ) • Обсяг продажу молока переробним підприємствам • Середні ціни реалізації молока • Ступінь відновлення технології • Моральний та фізичний знос обладнання • Рівень прогресивності технологій • Рівень прогресивності продукції та ін.	• Державне регулювання зростання виробництва • Витрати на НДіКР (у середньому по галузі) • Несприятлива політика уряду та органів місцевої влади • Зміна законодавчої бази, особливо податкової • Вплив держави на рівень ставки банківського кредитування галузі • Тенденції розвитку інвестиційного клімату • Стабільність суспільно-політичної ситуації та ін.

Велика кількість інформації ускладнює її аналіз. До того ж, легко помітити, що всі зазначені фактори взаємопов'язані і взаємодіють між собою. Отже, першою задачею повинно бути спрощення оброблюваної інформації за рахунок зменшення числа змінних, наступною – визначення основних характеристик вибірки. З цією метою може бути використаний факторний

аналіз [65, 72]. В рамках кожної із зазначених підмножин потрібно виділити конкретні загрози економічної безпеки галузі. Для цього пропонується перейти від первинної системи показників $X_1^k, X_2^k, \dots, X_r^k$, де r – число показників, що характеризують k -ту розглянуту функціональну складову, до системи головних компонент $F_1, F_2, \dots, F_p$, $p < r$, що інтерпретуються як загрози економічної безпеки галузі.

Головні компоненти F_i є лінійними ортогональними комбінаціями вихідних показників економічної безпеки

$$F_i = \sum_{j=1}^m a_{ij} x_j, \quad (3.1)$$

за умови, що

$$\sum_{i=1}^m a_{ij}^2 = 1, \quad \sum_{i=1}^m a_{ij} a_{ik} = 0, \quad j, k = [1, r], \quad j \neq k,$$

і вибираються таким чином, що серед усіх можливих лінійних комбінацій вихідних нормованих показників перша головна компонента F_1 має найбільшу дисперсію. Друга головна компонента F_2 має найбільшу дисперсію серед усіх лінійних комбінацій, що залишилися, та не корелюють з першою головною компонентою. Наступні головні компоненти вибираються за аналогічною схемою. При встановленні необхідного числа загроз може бути використаний критерій Барлетта, у відповідності з яким процес виділення компонент закінчується, як тільки деяка визначена компонента статистично значимо не відрізняється від попередньої.

При проведенні факторного аналізу серйозною проблемою є ідентифікація визначених загроз. Як правило, для цього потрібна заміна факторів, отриманих в першій фазі факторного аналізу, на нові, які можна було б ідентифікувати з реальними поняттями. Визначення нових загроз з первісної системи факторів проводиться методом ротації. Ротація повинна бути також використана, якщо деякі змінні не корелюють ні з одним фактором.

Для моделі оцінки рівня загроз економічної безпеки галузі вхідними даними є результати класифікації загроз. Передбачається, що кожна виділена s -та загроза U^s характеризується набором вихідних показників $X_1^s, X_2^s, \dots, X_{q_s}^s$, і має рівень:

$$U^s = f_s(X_1^s, X_2^s, \dots, X_{q_s}^s), \quad (3.2)$$

де q_s – число показників, що описують s -ту загрозу.

Число q_s може бути досить велике, тому виникає задача зменшення розмірності інформаційного простору показників, що описують кожну загрозу.

Результуючий показник рівня загрози може бути отриманий наступним чином. Для кожної s -ї загрози з вихідної сукупності показників вибирається показник-репрезентант:

$$U^s = X_k^{sr}, k = [1, q_s]. \quad (3.3)$$

При цьому кожен показник вихідної сукупності розглядається як точка в T -мірному просторі, де T – число розглянутих періодів розвитку галузі.

Запропонований алгоритм був використаний для класифікації загроз економічної безпеки молокопереробної галузі в Сумському регіоні. Проведений аналіз дозволив виділити більш 50 показників, що описують загрози економічної безпеки галузі в перерахованих сферах (табл. 3.3). Однак, у силу інформаційної незабезпеченості більшості показників їх вихідний набір був скорочений. Найменування показників, що беруть участь у дослідженні, представлені в табл. 3.4–3.7. Усі розрахунки здійснені в пакеті прикладних програм STATISTICA.

При класифікації загроз у сфері впливів постачальників та технологій виділено дві головні компоненти. Представлені в табл. 3.4 отримані факторні навантаження. У результаті аналізу даних табл. 3.4 отримано наступні рівняння

ГОЛОВНИХ КОМПОНЕНТ:

$$F_1 = -0,18x_1 + 0,18x_2 - 0,15x_3 - 0,16x_4 - 0,12x_5 + 0,17x_6 + 0,16x_7, \quad (3.4)$$

$$F_2 = -0,37x_8 + 0,40x_9. \quad (3.5)$$

Таблиця 3.4

Матриця факторних навантажень

Найменування показника	Умове позначення	F_1	F_2
Поголів'я корів в усіх категоріях господарств, регіон, тис. голів	x_1	-0,95	-0,18
Частка поголів'я корів в особистих селянських господарствах, регіон, %	x_2	0,96	0,01
Виробництво молока у господарствах всіх категорій, регіон, тис. т	x_3	-0,79	-0,37
Обсяг продажу молока переробним підприємствам, регіон, тис. тонн	x_4	-0,84	0,22
Частка продажу молока переробним підприємствам від всього виробництва, %	x_5	-0,64	0,59
Середні ціни реалізації молока, регіон, грн/т	x_6	0,92	-0,01
Рівень рентабельності сільськогосподарської молочної продукції, %	x_7	0,87	0,32
Основні засоби, регіон, тис. грн.	x_8	0,34	-0,88
Знос основних засобів, частка, регіон, %	x_9	0,13	0,95
Власні числа		5,29	2,36
Відсоток поясненої дисперсії		0,59	0,26

Аналіз розподілу вихідних показників по виділених головних компонентах дозволив припустити, що головна компонента F_1 відбиває загрозу зменшення сировинної бази (рис. 3.11), а F_2 являє собою загрозу старіння технологій виробництва (рис. 3.12).

Таким чином, можна зазначити, що загроза зменшення сировинної бази з кожним роком збільшується і досягає критичного рівня.

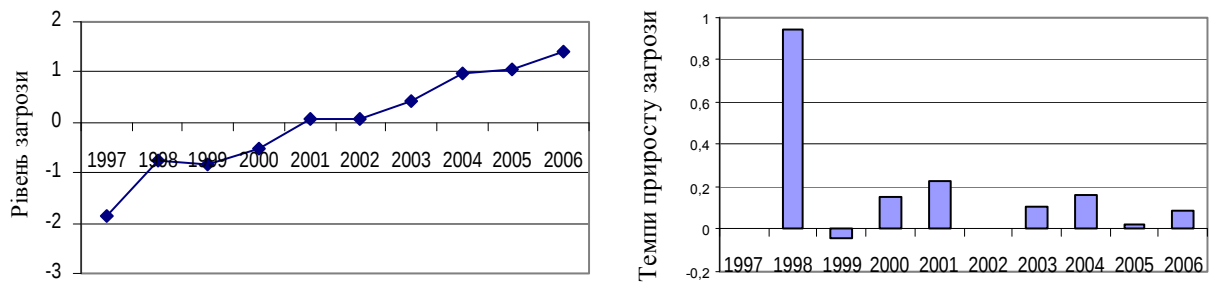


Рис. 3.11. Графічне представлення рівня загрози зменшення сировинної бази F_1 та темпів його приросту

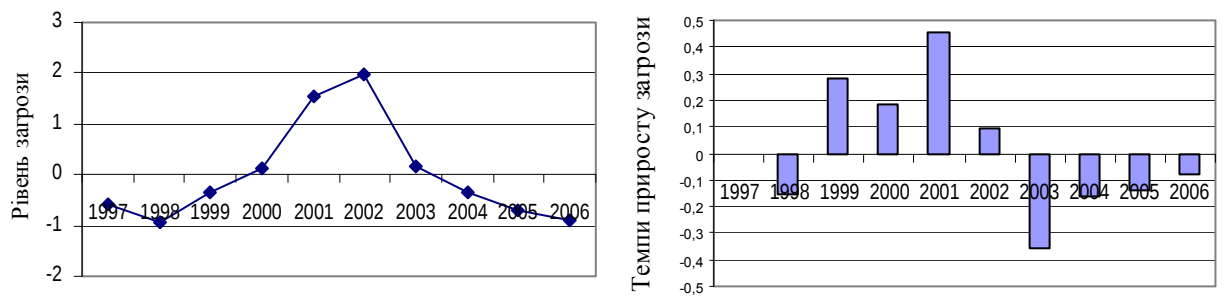


Рис. 3.12. Графічне представлення рівня загрози старіння технологій F_2 та темпів його приросту

Оскільки факторні навантаження є коефіцієнтами кореляції між вихідними показниками і головними компонентами, то на підставі аналізу цих коефіцієнтів можна визначити перелік вихідних показників, що роблять найбільш істотний вплив на відповідну загрозу. Так у розглянутий період для загрози зменшення сировинної бази визначальними є показники кількості поголів'я корів загалом та їх частка в особистих селянських господарствах. На загрозу старіння технологій виробництва найбільший вплив робить індекс зносу основних засобів.

У результаті класифікації загроз у сфері економічних та конкурентних впливів виділено три головні компоненти. Факторні навантаження, отримані після обертання вихідної матриці факторних навантажень методом Quartimax, приведені в табл. 3.5.

Для виділених головних компонент отримані наступні рівняння:

$$F_3 = 0,15x_{11} - 0,06x_{12} + 0,11x_{15} + 0,17x_{16} + 0,19x_{17} - 0,15x_{18} + 0,15x_{23}, \quad (3.7)$$

$$F_4 = 0,29x_{13} + 0,21x_{19} - 0,23x_{20} - 0,31x_{21}, \quad (3.8)$$

$$F_5 = 0,36x_{14} - 0,48x_{22}. \quad (3.9)$$

Таблиця 3.5

Матриця факторних навантажень

Найменування показника	Умовне позначення	F_3	F_4	F_5
Валова додана вартість регіону, тис. грн.	x_{11}	0,92	-0,34	0,13
Індекс інфляції, регіон, %	x_{12}	-0,56	0,49	0,21
Індекс цін виробників молочної промисловості	x_{13}	-0,25	0,94	-0,03
Валютний курс гривня/дол. США	x_{14}	0,60	-0,41	0,61
Індекси виробництва молочної продукції, регіон, %	x_{15}	0,76	-0,39	-0,06
Виробництво продукції з незбираного молока та жирних сирів (у перерахунку на молоко), тис. т	x_{16}	0,95	-0,04	-0,13
Виробництво продукції з незбираного молока та жирних сирів (у перерахунку на молоко), регіон, тис. Т	x_{17}	0,99	0,07	0,05
Введення у дію потужностей по виробництву продукції з незбираного молока та жирних сирів (у перерахунку на молоко), т за зміну	x_{18}	-0,70	0,10	-0,64
Кількість підприємств, які виробляли продукти, регіон	x_{19}	-0,50	0,72	0,09
Кількість підприємств молочної промисловості, регіон	x_{20}	-0,51	-0,62	0,28
Частка підприємств, що одержали збиток, регіон, %	x_{21}	0,12	-0,95	0,02
Експорт продукції, тонн	x_{22}	0,53	-0,09	-0,80
Імпорт продукції, тонн	x_{23}	0,77	0,21	-0,31
Власні числа		5,93	3,45	1,70
Відсоток поясненої дисперсії		0,46	0,27	0,13

На основі даних табл. 3.5 головна компонента F_3 розглядається як загроза збільшення конкуренції на ринку молочної продукції (рис. 3.13), головна компонента F_4 – як загроза зменшення частки ринку молокопродуктів вітчизняних виробників (рис. 3.14), а F_5 – загроза зменшення обсягу експорту продукції (рис. 3.15).

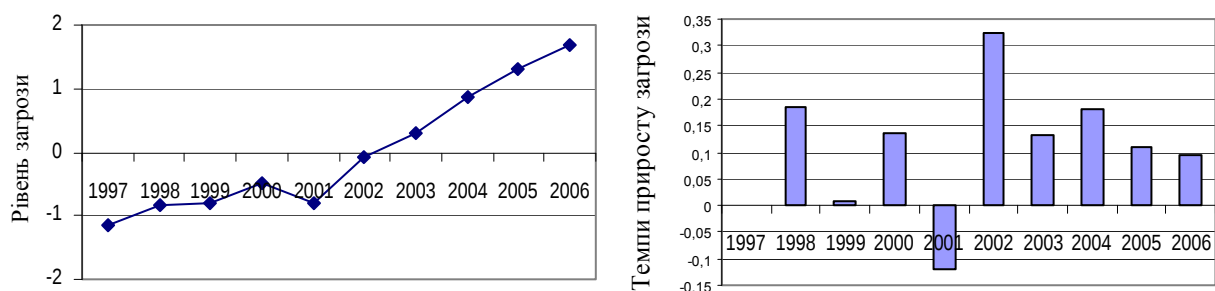


Рис. 3.13. Графічне представлення рівня загрози збільшення конкуренції на ринку молочної продукції F_3 та темпів його приросту

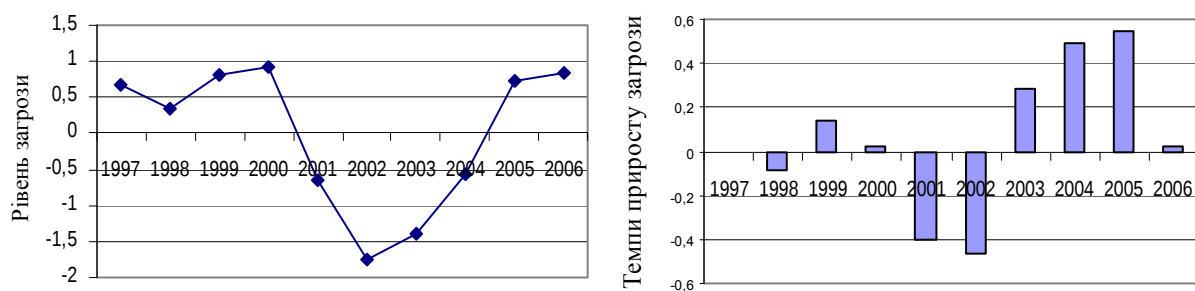


Рис. 3.14. Графічне представлення загрози зменшення частки ринку молокопродуктів вітчизняних виробників F_4 та темпів його приросту

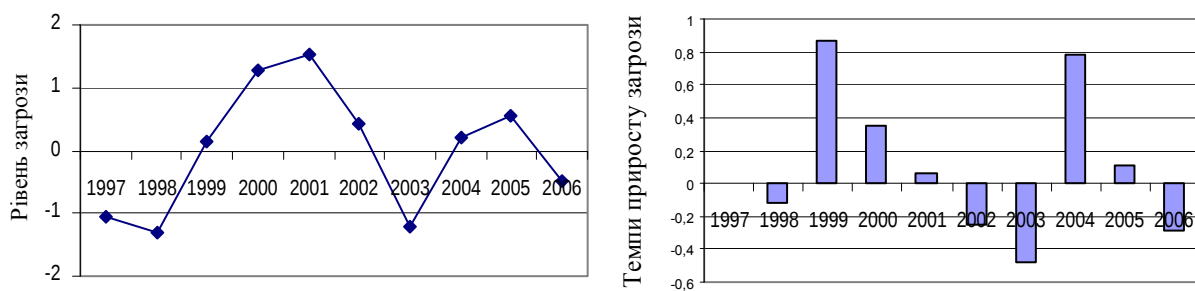


Рис. 3.15. Графічне представлення загрози зменшення обсягу експорту продукції F_5 та темпів його приросту

При чому найбільш істотний вплив на загрозу збільшення конкуренції на ринку молочної продукції робить показник виробництва продукції з незбираного молока та жирних сирів, для загрози зменшення частки ринку молокопродуктів вітчизняних виробників визначальними є показник частки підприємств, що одержали збиток. На загрозу зменшення обсягу експорту продукції найбільший вплив робить показник обсягу експорту.

У результаті класифікації загроз у сфері соціальних та культурних впливів

виділено три головні компоненти. Факторні навантаження, отримані після обертання вихідної матриці методом Varimax, приведені в табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Матриця факторних навантажень

Найменування показника	Умовне позначення	F_6	F_7	F_8
Рівень економічно активного населення у працездатному віці, %	x_{31}	-0,14	-0,96	0,20
Рівень безробіття (за методологією МОП), %	x_{32}	-0,73	-0,15	-0,36
Прожитковий мінімум, грн.	x_{33}	0,31	0,94	0,05
Індекс номінальної заробітної плати, %	x_{34}	0,24	-0,07	0,93
Індекс реальної заробітної плати, %	x_{35}	0,22	0,95	-0,06
Темпи зростання доходів населення, %	x_{36}	0,14	-0,09	0,96
Розмір мінімальної зарплати населення, грн.	x_{37}	0,42	0,88	-0,03
Фактичне річне споживання молочних продуктів у перерахунку на молоко на душу населення, кг	x_{38}	0,80	0,23	0,13
Споживання молока і молочних продуктів першою квінтильною групою, кг на особу	x_{39}	0,80	0,58	0,01
Споживання молока і молочних продуктів другою квінтильною групою, кг на особу	x_{40}	0,88	0,47	0,07
Споживання молока і молочних продуктів третьою квінтильною групою, кг на особу	x_{41}	0,93	0,33	0,09
Споживання молока і молочних продуктів четвертою квінтильною групою, кг на особу	x_{42}	0,85	0,42	0,12
Споживання молока і молочних продуктів п'ятою квінтильною групою, кг на особу	x_{43}	0,95	0,07	0,17
Споживання молока і молочних продуктів за рівнем середньодушових сукупних витрат, нижчими прожиткового мінімуму, кг на особу	x_{44}	0,19	0,95	0,12
Частка населення із середньодушовими сукупними витратами у місяць, нижчими від межі малозабезпеченості, %	x_{45}	-0,88	-0,06	-0,21
Постійне населення, млн. чол.	x_{46}	-0,28	-0,95	0,12
Власні числа		7,10	6,89	2,37
Відсоток поясненої дисперсії		0,39	0,38	0,13

Для виділених головних компонент отримані наступні рівняння:

$$F_6 = -0,73x_{32} + 0,80x_{38} + 0,80x_{39} + 0,88x_{40} + 0,93x_{41} + 0,85x_{42} + 0,95x_{43} - 0,88x_{45}, \quad (3.10)$$

$$F_7 = -0,96x_{31} + 0,94x_{33} + 0,93x_{35} + 0,88x_{37} + 0,95x_{44} - 0,95x_{46}, \quad (3.11)$$

$$F_8 = 0,93x_{34} + 0,96x_{36}. \quad (3.12)$$

На основі даних табл. 3.6 головна компонента F_6 розглядається як загроза зміни смаків споживачів різних квінтільних груп (рис. 3.16), головна компонента F_7 – як загроза збільшення частки малозабезпеченого населення (рис. 3.17), а F_8 – загроза зниження загального рівня добробуту населення (рис. 3.18).

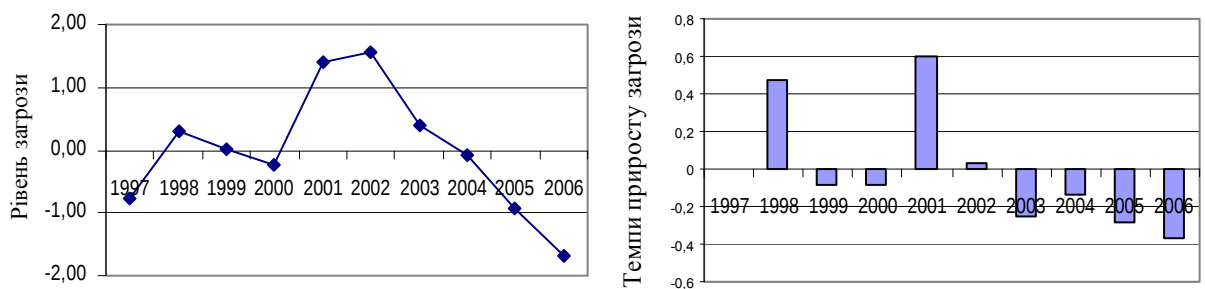


Рис. 3.16. Графічне представлення рівня загрози зміни смаків споживачів різних квінтільних груп F_6 та темпів його приросту

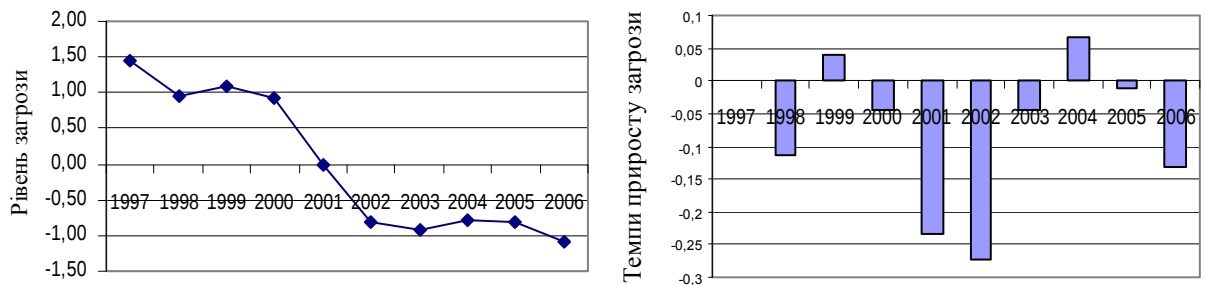


Рис. 3.17. Графічне представлення загрози збільшення частки малозабезпеченого населення F_7 та темпів його приросту

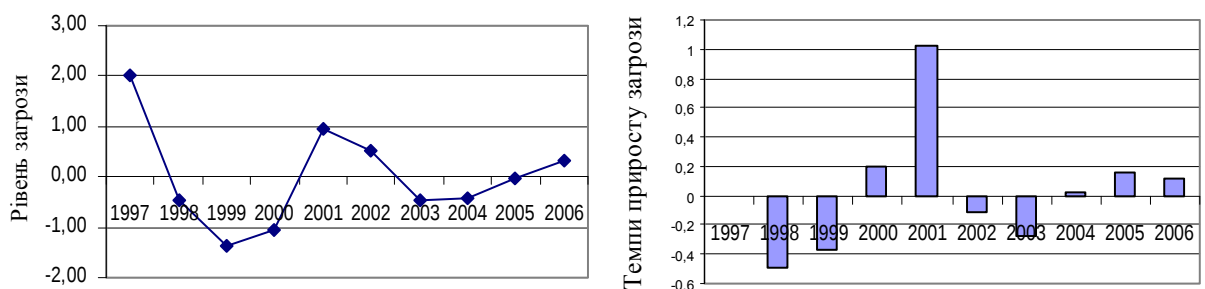


Рис. 3.18. Графічне представлення загрози зниження загального рівня добробуту населення F_8 та темпів його приросту

У розглянутий період загроза зміни смаків споживачів в залежності від квінтильної групи (F_6) значною мірою визначається показниками рівня споживання молочної продукції третьою та п'ятою квінтильними групами. Для загрози збільшення частки малозабезпеченого населення (F_7) найбільш значимими є показник рівня економічно активного населення та індекс реальної заробітної плати. Загрозу зниження загального рівня добробуту населення (F_8) відображає показник – темпи зростання доходу населення.

При класифікації загроз у сфері законодавчих та політичних впливів виділено дві головні компоненти. Факторні навантаження, отримані після обертання вихідної матриці факторних навантажень методом Varimax, приведені в табл. 3.7.

Таблиця 3.7

Матриця факторних навантажень

Найменування показника	Умове позначення	F_9	F_{10}
Прямі іноземні інвестиції в Україну, тис.дол.США	x_{51}	-0,90	-0,36
Індекс інвестицій в основний капітал, %	x_{52}	-0,22	-0,95
Частка видатків бюджету в галузь Промисловість і будівництво, %	x_{53}	0,88	0,20
Частка видатків бюджету в галузь Сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство, %	x_{54}	-0,84	-0,38
Облікова ставка НБУ, %	x_{55}	0,64	0,61
Процентні ставки банків за кредитами, наданими у національній валюті, %	x_{56}	0,67	0,71
Частка підприємств, що впроваджували інновації, %	x_{57}	0,76	0,48
Місце країни за індексом агентства Euromoney	x_{58}	0,86	0,39
Власні числа		4,53	2,46
Відсоток поясненої дисперсії		0,57	0,31

У результаті аналізу даних табл. 3.7 отримано наступні рівняння головних компонент:

$$F_9 = -0,29x_{51} + 0,38x_{53} - 0,24x_{54} + 0,14x_{57} + 0,25x_{58}, \quad (3.13)$$

$$F_{10} = -0,84x_{52} + 0,33x_{56}. \quad (3.14)$$

Аналіз розподілу вихідних показників по виділених головних компонентах дозволив припустити, що головна компонента F_9 відбиває загрозу несприятливої політики уряду щодо розвитку промисловості (рис. 3.19), а F_{10} являє собою загрозу негативної тенденції розвитку інвестиційного клімату країни (рис. 3.20).

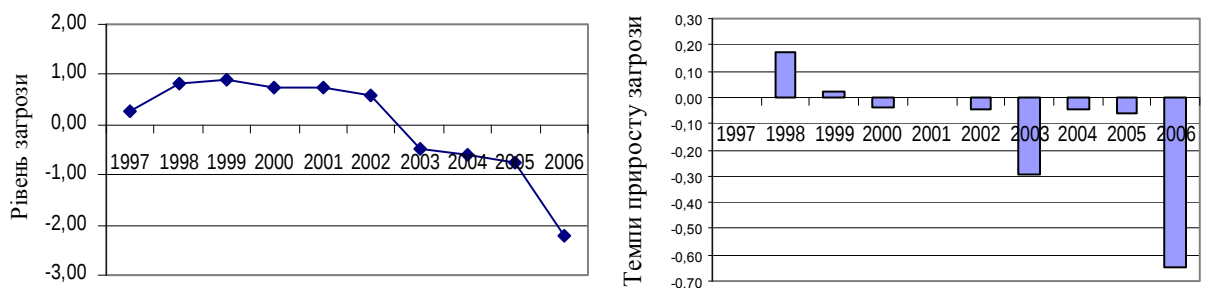


Рис. 3.19. Графічне представлення рівня загрози несприятливої політики уряду щодо розвитку промисловості F_9 та темпів його приросту

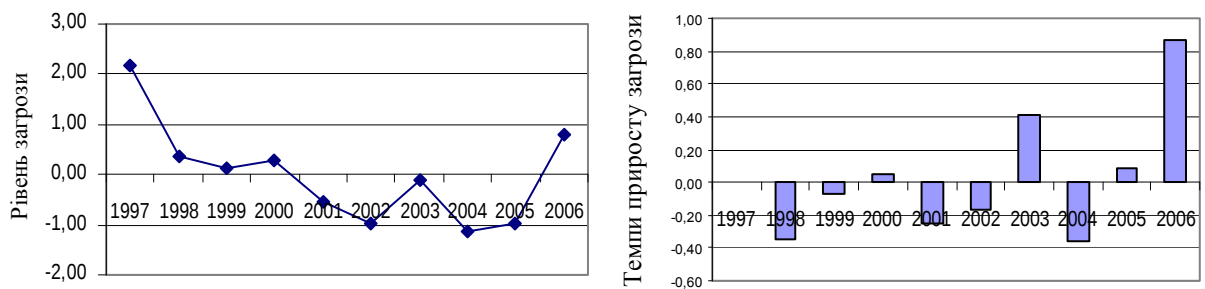


Рис. 3.20. Графічне представлення рівня загрози негативної тенденції розвитку інвестиційного клімату країни F_{10} та темпів його приросту

У розглянутий період для загрози несприятливої політики уряду щодо розвитку промисловості визначальним є показник прямих іноземних інвестицій в Україну. Загрозу негативної тенденції розвитку інвестиційного клімату країни найкраще відображає індекс інвестицій в основний капітал промисловості.

Розглядаючи нормалізовані значення таблиці 3.8 можна припустити, що значення рівня загрози в інтервалі $(-\infty; -1]$ не є небезпечним для галузі, в інтервалі $(-1; 1)$ характеризується нестабільним впливом, в інтервалі $[1; +\infty)$ – є критичним для галузі і потребує негайної реакції суб'єктів господарювання.

Таблиця 3.8

Динаміка рівня виявлених загроз

	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9	F_{10}
1997	-1,84	-0,57	-1,16	0,66	-1,07	-0,76	1,45	2,03	0,27	2,18
1998	-0,75	-0,94	-0,82	0,34	-1,31	0,30	0,94	-0,46	0,82	0,35
1999	-0,84	-0,36	-0,80	0,82	0,15	0,02	1,10	-1,38	0,90	0,13
2000	-0,50	0,12	-0,50	0,92	1,27	-0,24	0,92	-1,06	0,75	0,27
2001	0,06	1,54	-0,80	-0,64	1,52	1,41	0,00	0,94	0,73	-0,53
2002	0,07	1,96	-0,09	-1,74	0,41	1,56	-0,82	0,51	0,57	-0,96
2003	0,41	0,17	0,29	-1,38	-1,21	0,40	-0,91	-0,46	-0,49	-0,11
2004	0,96	-0,34	0,88	-0,58	0,19	-0,08	-0,78	-0,42	-0,60	-1,14
2005	1,04	-0,70	1,30	0,74	0,54	-0,93	-0,80	-0,02	-0,74	-0,97
2006	1,39	-0,89	1,70	0,84	-0,49	-1,68	-1,10	0,32	-2,21	0,78

Для подання результатів оцінки економічної безпеки в наочному вигляді може бути побудована діаграма в полярній системі координат [73] (рис. 3.21), де кути відповідають нормованим ваговим характеристикам загроз (в нашому випадку, будемо вважати, що всі загрози мають однакову вагу), а радіус-вектори – характеризують рівні загроз економічної безпеки. Найбільшу небезпеку представляють собою ті загрози, які потрапили в області критичного і нестійкого стану, так як останні за будь-якої незначної зміни інших факторів можуть також перейти в область критичних. Подібне ранжирування дозволить визначити першочерговість та підвищити наукову обґрунтованість, а відповідно, і якість рішень, що приймаються контролером і направлені на попередження, локалізацію та усунення загроз економічної безпеки галузі.

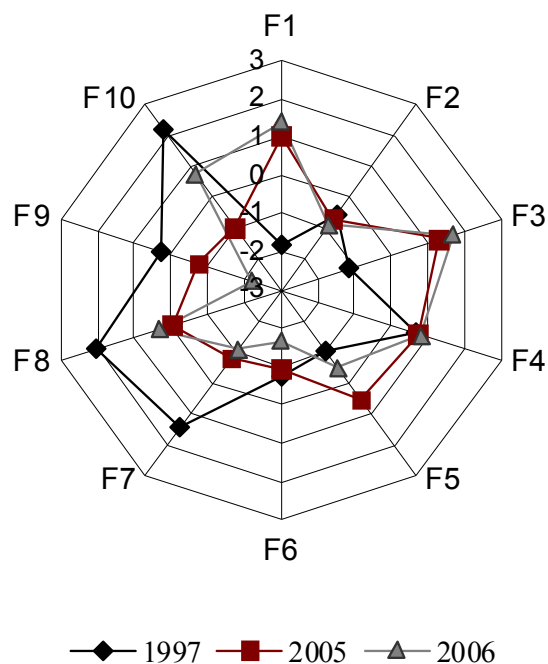


Рис. 3.21. Зміна рівнів загроз економічної безпеки молокопереробної галузі:

F1 – загроза зменшення сировинної бази; F2 – загроза старіння технологій виробництва; F3 – загроза збільшення конкуренції на ринку молочної продукції; F4 – загроза зменшення частки ринку молокопродуктів вітчизняних виробників; F5 – загроза зменшення обсягу експорту продукції; F6 – загроза зміни смаків споживачів різних квінтільних груп; F7 – загроза збільшення частки малозабезпеченого населення; F8 – загроза зниження загального рівня добробуту населення; F9 – загроза несприятливої політики уряду щодо розвитку промисловості; F10 – загроза негативної тенденції розвитку інвестиційного клімату країни.

З діаграми видно, що більшість з тих загроз, що становили серйозну небезпеку для розвитку галузі в 1996 році, на сьогоднішній день мають задовільний рівень, тоді як такі загрози як загроза зменшення сировинної бази, загроза зменшення загальної пропозиції молочної продукції нестримно зростають із року в рік і потребують негайного вирішення.

Для інтегральної оцінки рівня загроз економічної безпеки галузі застосуємо метод порівняння площ областей на діаграмі, виділених рядами значень загроз в певний рік. Для цього попередньо нормалізувавши значення загроз, застосуємо формулу:

$$M_t^s = \frac{1}{2} \cdot \cos \alpha \cdot \left(\sum_{i=1}^{N-1} f_{t,i} \cdot f_{t,i+1} + f_{t,N} \cdot f_{t,1} \right), \quad (3.15)$$

де M_t^s – рівень економічної безпеки галузі;

$f_{t,i}$ – нормоване значення i -ї загрози в t -ий рік;

N – загальна кількість загроз;

α – кут, що відповідає нормованій ваговій характеристиці загрози.

Результати проведеної оцінки наведемо графічно (рис. 3.22). Як видно з рисунку, в 2006 році ЕБГ в порівнянні з іншими роками характеризується середнім рівнем. Однак, для визначення критичного впливу на галузь визначених попередньо загроз даної оцінки недостатньо.

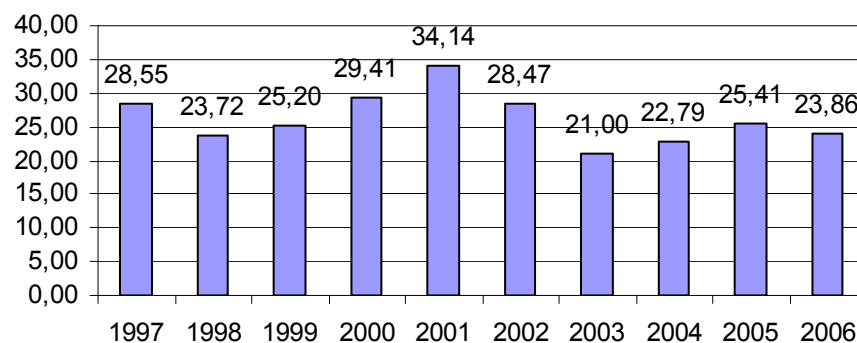


Рис. 3.22. Динаміка зміни інтегральної оцінки рівня загроз ЕБГ

Для більш точної оцінки загального рівня економічної безпеки молокопереробної галузі в залежності від рівня виділених загроз застосуємо наступний метод.

Оскільки загрози, значення яких потрапили в інтервал $(-\infty; -1]$ не становлять небезпеки для галузі і не потребують уваги суб'єктів господарювання, то ми можемо виключити їх з розгляду, при цьому характеризуючи економічну безпеку галузі лише за кількістю та середнім значенням загроз, що потрапили в області нестійкого та критичного стану.

Таким чином, рівень економічної безпеки галузі в t -ий рік може бути розрахований за формулою:

$$M_t = \frac{1}{N_t} \cdot \sum_{i=1}^N f_{i,t}, \quad (3.16)$$

$$\text{де } f_{i,t} = \begin{cases} F_{i,t}, & \text{якщо } F_{i,t} > -1; \\ 0, & \text{якщо } F_{i,t} \leq -1, \end{cases};$$

$F_{i,t}$ – значення i -ї загрози в t -ий рік;

N – загальна кількість виділених загроз;

N_t – кількість загроз, які в t -тому році мали значення більше -1.

Вважаючи за мінімальне (min) і максимальне (max) значення рівня економічної безпеки галузі -1 та 1 відповідно, нормалізуємо показник M_t ,

методом природної нормалізації, тобто $M_t^n = \frac{M_t - \min}{\max - \min}$.

Результати оцінки рівня економічної безпеки молокопереробної галузі в 1997–2006 рр. подані на рис. 3.23, де по осі ординат відкладені значення рівня ЕБГ в певний рік за вищеописаною методикою, розмір пухирців характеризує кількість загроз, що потрапили в даний рік в область нестійкого та критичного станів.

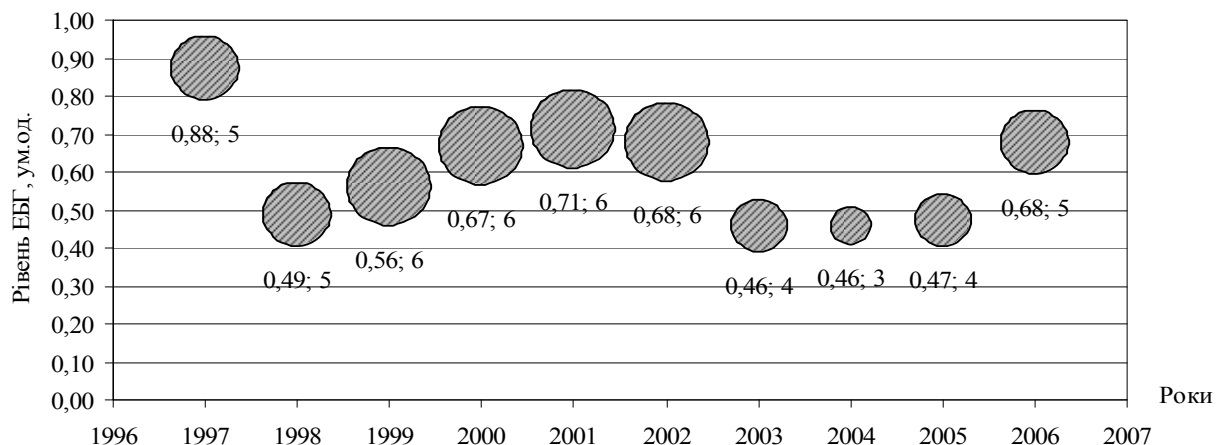


Рис. 3.23. Динаміка зміни рівня економічної безпеки молокопереробної галузі в 1997–2006 рр.

За допомогою якісної оцінки можна проранжувати значення рівня ЕБГ наступним чином:

$[0; 0,3]$ – нормальний стан;

$(0,3; 0,7]$ – нестабільний стан;

$(0,7; 1]$ – критичний стан.

Проаналізувавши отримані результати, легко помітити, що молокопереробна галузь в період, що розглядається, жодного разу не потрапляла в область нормального стану. В той же час, в 1997 р. і 2001 р. вона навіть перетинала межу критичного стану. Відносно зменшення економічної небезпеки галузі та стабілізація в 2003–2005 рр. закінчилися негативним стрибком рівня ЕБГ в 2006 р., що майже досяг області критичного стану.

Побудована модель дозволяє, не тільки оцінити та спрогнозувати рівень економічної безпеки галузі в залежності від рівня загроз в певний період, а й визначати загрози, що здійснюють найбільш істотний вплив на економічну безпеку галузі.

Таким чином, економічна безпека галузі є складним комплексним об'єктом дослідження, оцінка і аналіз якого потребують створення системи взаємопов'язаних моделей. Запропонований в роботі підхід містить декілька етапів: моніторинг соціально-економічних показників галузі; оцінку загроз та рівня економічної безпеки; динамічну оцінку стану економічної безпеки галузі та її прогнозування.

Результати аналізу та оцінки рівня економічної безпеки галузі повинні бути покладені в основу розробки контролером комплексу заходів, направлених на протидію загрозам та підвищення рівня економічної безпеки підприємства, і відповідно розширення його адаптивних можливостей до зміни зовнішніх умов господарської діяльності, створення умов стабільного функціонування та розвитку.

Внутрішнім чинником, який визначає здатність підприємств до конкурентоспроможності є їх фінансовий стан. Навіть підприємства, які є лідерами окремих сегментів ринку молочних продуктів, характеризуються різним рівнем стабільності. Для більш системного дослідження та виявлення порівняльних характеристик діяльності зазначених підприємств

рекомендується використовувати інтегральний індекс фінансового стану підприємства, динаміка якого значною мірою може визначати тенденцію розвитку підприємства.

Оцінка фінансового стану підприємства відповідно до Положення про порядок здійснення аналізу фінансового стану підприємств, що підлягають приватизації [74], здійснюється у напрямках:

- майновий стан;
- ліквідність;
- фінансова стійкість;
- ділова активність;
- рентабельність.

Спираючись на аналіз фінансової літератури, а також враховуючи рекомендації вищезгаданого Положення, ми сформували систему з 25 показників як основу для розрахунку інтегрального індексу фінансового стану підприємств. Розрахунок показників для аналізу фінансового стану підприємств молокопереробної промисловості проводився на основі даних їх фінансової звітності [75]. Підприємства для аналізу вибиралися за принципом величини їх впливу на певний сектор молокопереробної галузі.

До найсуттєвіших проблем фінансового стану більшості розглянутих підприємств молочної галузі у 2006 році можна віднести збиткову діяльність, відсутність власних оборотних коштів, низький рівень поточної ліквідності, а також значну залежність від зовнішніх джерел фінансування і, як результат, низький рівень фінансової стійкості. Аналогічні фінансові проблеми ці підприємства мали і у 2002–2005 рр.

Таким чином, до загальних проблем фінансово-господарської діяльності молокопереробних підприємств можна віднести нестабільність отримання прибутку, відсутність власних оборотних коштів, а також не підтримання фінансової стійкості.

Використання інтегрального індексу фінансового стану підприємства дозволить провести більш системне дослідження та виявити порівняльні

характеристики діяльності зазначених підприємств. Знаходити даний індекс пропонується за наступною схемою [76].

В першу чергу, для дослідження та оцінки фінансового стану молокопереробних підприємств потрібно сформувати P матриць, елементи яких $a_{ij}^{p,t}$ показують значення i -го фінансового коефіцієнта ($i = 1, \dots, m$) з p -ї групи показників ($p = 1, \dots, P$) для j -го підприємства ($j = 1, \dots, n$) в t -му році ($t = 1, \dots, T$). Тоді проблема багатокритеріального оцінювання та впорядкування елементів вибіркової множини може бути охарактеризована трьома чинниками і трьома відповідними етапами алгоритму:

$$\{v, k, w\}, \quad (3.17)$$

де v – метод нормалізації;

k – співвідношення пріоритетів (вагомість критеріїв);

w – метод згортки.

Етап 1. Так як показники, що розглядаються, мають різні одиниці вимірювання та різні порядки величин, що їх вимірюють, то інформація повинна бути нормалізована для переходу до порівняльних шкал. Для цього використаємо два методи – метод природної нормалізації та нормалізацію Севіджа відповідно.

Якщо i -тий показник має додатній інгредієнт (табл. 3.9), тобто якщо прагнемо досягти його максимального значення, то

$$x_{ij}^t = \frac{a_{ij}^t - a_i^{\min}}{a_i^{\max} - a_i^{\min}}, i \in I_1, j = 1, \dots, n, \quad (3.18)$$

якщо i -тий показник має від’ємний інгредієнт, то

$$x_{ij}^t = \frac{a_i^{\max} - a_{ij}^t}{a_i^{\max} - a_i^{\min}}, i \in I_2, j = 1, \dots, n, \quad (3.19)$$

де x_{ij}^t – нормалізоване значення i -го показника по j -му об'єкту в t -й рік;

I_1 – підмножина показників, які мають додатний інгредієнт;

I_2 – підмножина показників, які мають від'ємний інгредієнт;

$a_i^{\min}$ – мінімальне значення i -го показника у вибірці за T років,

$$a_i^{\min} = \min_{j=1, \dots, n; t=1, \dots, T} a_{ij};$$

$a_i^{\max}$ – максимальне значення i -го показника у вибірці за T років,

$$a_i^{\max} = \max_{j=1, \dots, n; t=1, \dots, T} a_{ij}.$$

Якщо в першому випадку при використанні методу природної нормалізації інгредієнт економічного показника залишається незмінним, то другий змінює його на протилежний, а отже, в обох випадках маємо:

$$x_{ij} \in [0, 1]. \quad (3.20)$$

Таблиця 3.9

Алгоритм нормалізації значень фінансових показників

Інгредієнт показника	Показники	Метод нормалізації
Додатний	1. Коефіцієнт приросту вартості основних засобів 2. Коефіцієнт реальної вартості основних засобів в майні підприємства 3. Коефіцієнти оборотності 4. Коефіцієнт автономії 5. Коефіцієнт фінансової стійкості 6. Коефіцієнт забезпеченості власними оборотними коштами 7. Показники рентабельності	$x_{ij}^t = \frac{a_{ij}^t - a_i^{\min}}{a_i^{\max} - a_i^{\min}}$
Від'ємний	1. Операційний та фінансовий цикли 2. Плече фінансового важелю	$x_{ij}^t = \frac{a_i^{\max} - a_{ij}^t}{a_i^{\max} - a_i^{\min}}$
Прагнуть до оптимального значення	1. Коефіцієнт співвідношення необоротних та оборотних активів 2. Коефіцієнт зносу 3. Коефіцієнти ліквідності 4. Коефіцієнт маневреності власного капіталу	$x_{ij}^t = 1 - \frac{C \cdot a_i^{\text{opt}} - a_{ij}^t }{a_i^{\max} - a_i^{\min}}$

Окремий випадок становлять показники, які мають чітко визначені

оптимальні значення. Тоді нормалізація буде проводитися за формулою:

$$x_{ij}^t = \frac{(a_{ij}^{\max} - a_{ij}^{\min}) - C \cdot |a_i^{\text{opt}} - a_{ij}^t|}{a_{ij}^{\max} - a_{ij}^{\min}} = 1 - \frac{C \cdot |a_i^{\text{opt}} - a_{ij}^t|}{a_{ij}^{\max} - a_{ij}^{\min}}, \quad (3.21)$$

де a_i^{opt} – нормативно задане оптимальне значення i -го показника;

C – коефіцієнт нормалізації.

Коефіцієнт C розраховується таким чином, щоб діапазон індексу був від 0 до 1. Тобто $0 \leq \frac{C \cdot |a_i^{\text{opt}} - a_{ij}^t|}{a_{ij}^{\max} - a_{ij}^{\min}} \leq 1$, що досягається за наступної умови:

$$C = \begin{cases} \frac{a_{ij}^{\max} - a_{ij}^{\min}}{|a_i^{\text{opt}} - a_{ij}^{\max}|}, & \text{якщо } |a_i^{\text{opt}} - a_{ij}^{\max}| \geq |a_i^{\text{opt}} - a_{ij}^{\min}| \\ \frac{a_{ij}^{\max} - a_{ij}^{\min}}{|a_i^{\text{opt}} - a_{ij}^{\min}|}, & \text{якщо } |a_i^{\text{opt}} - a_{ij}^{\max}| < |a_i^{\text{opt}} - a_{ij}^{\min}| \end{cases}. \quad (3.22)$$

Етап 2. Під співвідношенням пріоритету будемо мати на увазі вектор вагових коефіцієнтів $K^p(k_1^p, \dots, k_m^p)$ на компонентах відповідних m деталізованих показників p -ї групи. Компоненти вектора вагових коефіцієнтів k задовольняють умовам нормування $0 \leq k_i^p \leq 1$ та $\sum_{i=1}^m k_i^p = 1$ і знаходяться експертним шляхом за формулою:

$$k_i^p = \frac{d_i^p}{\sum_{i=1}^m d_i^p}, \quad p = 1, \dots, P, \quad (3.23)$$

де d_i^p – середньоарифметичне значення бальної оцінки експертами i -го показника p -ї групи;

m – кількість показників в p -й групі.

Етап 3. Вибираючи відповідний тип врахування пріоритету для кожної

групи (майновий стан, ліквідність, фінансова стійкість, ділова активність та рентабельність) критерій згортки буде мати вигляд:

$$E_j^p = \left(\prod_{i=1}^m (1 + x_{ij}^p)^{k_i^p} \right) - 1, \quad (3.24)$$

де E_j^p – індекс стану j -го підприємства за p -ою характеристичною групою.

Тоді як остаточний загальний індекс фінансового стану j -го підприємства розраховуємо як

$$E_j^{\phi c} = \sqrt[p]{\prod_{p=1}^p (1 + E_j^p)} - 1. \quad (3.25)$$

Згідно з даними показниками здійснюється впорядкування множини елементів заданої вибірки. Всі розраховані індекси знаходяться в інтервалі $E_j^p, E_j^{\phi c} \in [0, 1]$, при чому наближення значення індексу до одиниці свідчить про стійкість та міцність фінансового стану підприємства, а чим воно ближче до 0 – навпаки про слабкість та незадовільний рівень виробництва.

На основі проведених розрахунків індексної форми фінансових коефіцієнтів, а також розрахованих загальних індексів по напрямкам аналізу фінансового стану може бути проаналізована діяльність досліджуваних підприємств відносно одне одного.

Відносно інтегрального індексу фінансового стану підприємства можна зазначити, що при розробці алгоритму його знаходження одним з найважливіших завдань був правильний вибір показників, що і повинно бути перевірено.

Виключаючи з моделі визначальні змінні, можна одержати зміщені оцінки і зробити модель некоректною, а включаючи в модель несуттєві, одержати неефективні оцінки і зробити модель менш точною. Таким чином, проблема специфікації факторів набуває вирішального значення. Для оцінки моделі

проведемо кореляційний аналіз зв'язку між факторами. Розрізнятимемо кореляційний аналіз системи “показник-фактори”, що дозволяє виділити визначальні і несуттєві для моделі характеристичні групи, і системи “фактори” для оцінки можливої проблеми мультиколінеарності.

Для перевірки значущості парних коефіцієнтів кореляції скористаємось двостороннім r -критерієм:

$$|r_{ij}| > r_{кр} \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right), \quad (3.26)$$

де r_{ij} – вибірковий коефіцієнт парної кореляції;

$$r_{кр} \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) = 0,592 \text{ – критичне значення, обчислене по таблиці Фішера-Іейтса}$$

при рівні значимості $\alpha = 0,02$ і числі ступенів свободи $n - 2 = 13$.

Розглянувши матриці коефіцієнтів кореляції відповідно за 2002–2006 рр. можна зазначити, що майже всі парні коефіцієнти кореляції між загальним інтегральним індексом фінансового стану підприємства та значеннями характеристичних груп є більшими за критичне, а отже, з вірогідністю 99% ми можемо підтвердити дані залежності. Виключення складають лише показники майнового стану та ділової активності у 2002–2003 рр., однак в наступних роках тіснота зв'язку проявляється занадто сильно, щоб виключати їх з розгляду. Таким чином між факторами і результируючим показником є стохастичний зв'язок і вони всі суттєво впливають на останній.

Коефіцієнти кореляції між значеннями характеристичних груп всі менше критичного, що говорить про відсутність між ними мультиколінеарності. Це підтверджує той факт, що всі фактори є незалежними один від одного і відбивають різні сторони фінансової діяльності підприємства. А отже, побудований інтегральний показник фінансового стану підприємства враховує всі суттєві аспекти, адекватно відображає реальний фінансовий стан підприємства і може використовуватися для його аналізу (рис. 3.24).

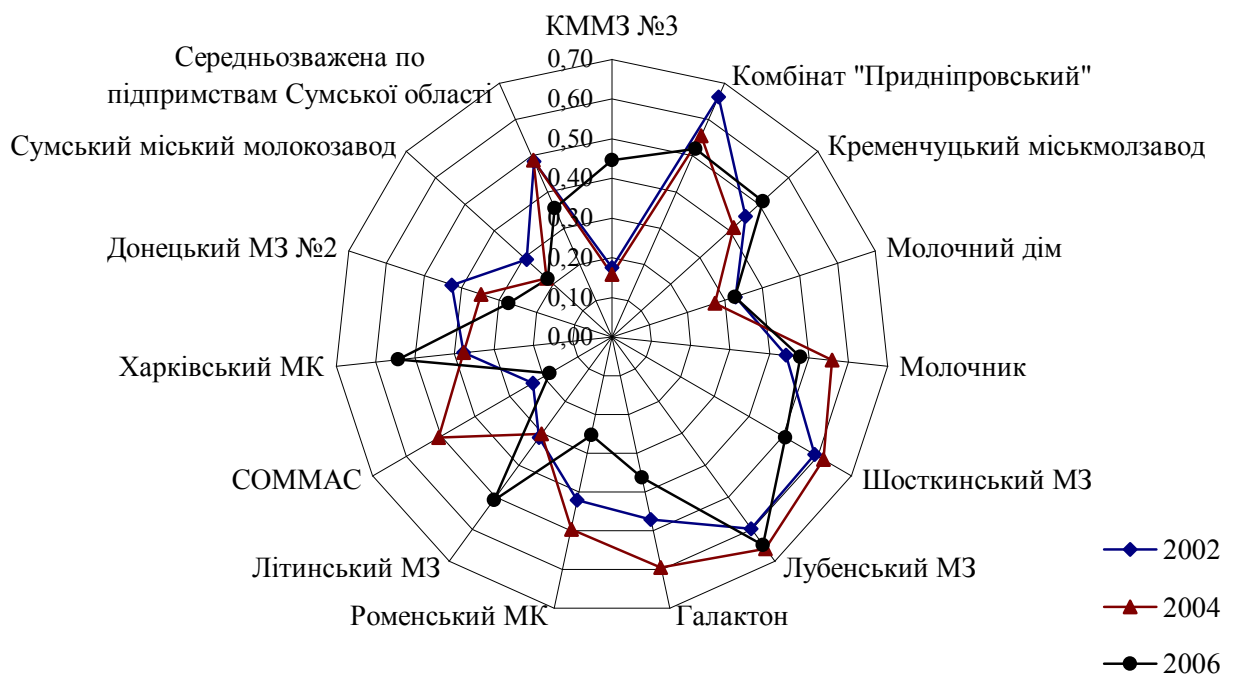


Рис. 3.24. Інтегральні індекси фінансового стану підприємств молокопереробної промисловості у 2002–2006 рр.

Найбільш нестабільним та несприятливим протягом 2002–2006 рр. фінансовий стан був у заводу “Молочний дім”, Сумського молочного заводу та “Київського молочного заводу № 3”, у той час, як найбільш стабільним – у Шосткинського та Лубенського молочного заводів.

На нашу думку, зміна інтегрального індексу фінансового стану значною мірою може визначати тенденцію розвитку підприємства (табл. 3.10).

Для визначення тенденції розвитку підприємств за 2002–2006 рр. скористаємось лінійною функцією. Для цього по кожному підприємству оцінимо коефіцієнти регресії:

$$E_j^{fc} = A_j + B_j \cdot t \quad (3.27)$$

де A_j – має сенс початкового рівня фінансового стану j -го підприємства;

B_j – середня величина зміни загального індексу фінансового стану j -го підприємства;

t – номер року, що розглядається, від 1 до 5 (відповідно 2002–2006 рр.).

Інтенсивний спад розвитку серед досліджуваних підприємств впродовж періоду 2002–2006 рр. відбувався лише у ВАТ “Роменський молочний комбінат”. Більшість підприємств галузі продемонстрували незмінність рівня розвитку чи помірний спад. Помірний розвиток був характерним лише для ВАТ “Кременчуцький молокозавод”, ВАТ “Літинський молочний завод” та АТБТ “Харківський молочний комбінат”. Єдиним підприємством, яке продемонструвало інтенсивний розвиток стало ВАТ “Київський молочний завод № 3” (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Ранжування підприємств залежно від інтенсивності зміни E_j^{fc}

Величина зміни E_j^{fc} за рік	Характер динаміки розвитку підприємства	Молокопереробні підприємства
-0,15 – (-0,05)	Інтенсивний спад	ВАТ “Роменський молочний комбінат”
-0,05 – (-0,01)	Помірний спад	ВАТ “Акціонерна компанія “Комбінат “Придніпровський” ВАТ “Шосткинський молокозавод” ВАТ “СОММАС” АТЗТ “Донецький міський молочний завод №2” ВАТ “Сумський міський молокозавод” ДП “Аромат”
-0,01 – 0,01	Незмінність рівня розвитку	ТОВ “Молочний дім” ВАТ “Молочник” ВАТ “Лубенський молочний завод” ВАТ “Галактон”
0,01 – 0,05	Помірний розвиток	ВАТ “Кременчуцький міськмолкозавод” ВАТ “Літинський молочний завод” АТБТ “Харківський молочний комбінат”
0,05 – 0,15	Інтенсивний розвиток	ВАТ “Київський міський молочний завод №3”

Одним з найважливіших питань постає: за рахунок чого підприємства однієї галузі демонструють різні характери динаміки розвитку. Для дослідження залежності між початковим фінансовим станом підприємства та тенденцією його подальшого розвитку, розглянемо коефіцієнт кореляції між даними величинами $r_{A,B} = -0,3457$. За r -критерієм даний коефіцієнт є незначимим, а отже, залежність відсутня. Впевнитися в цьому можна і візуально, розглянувши рисунок 3.25.

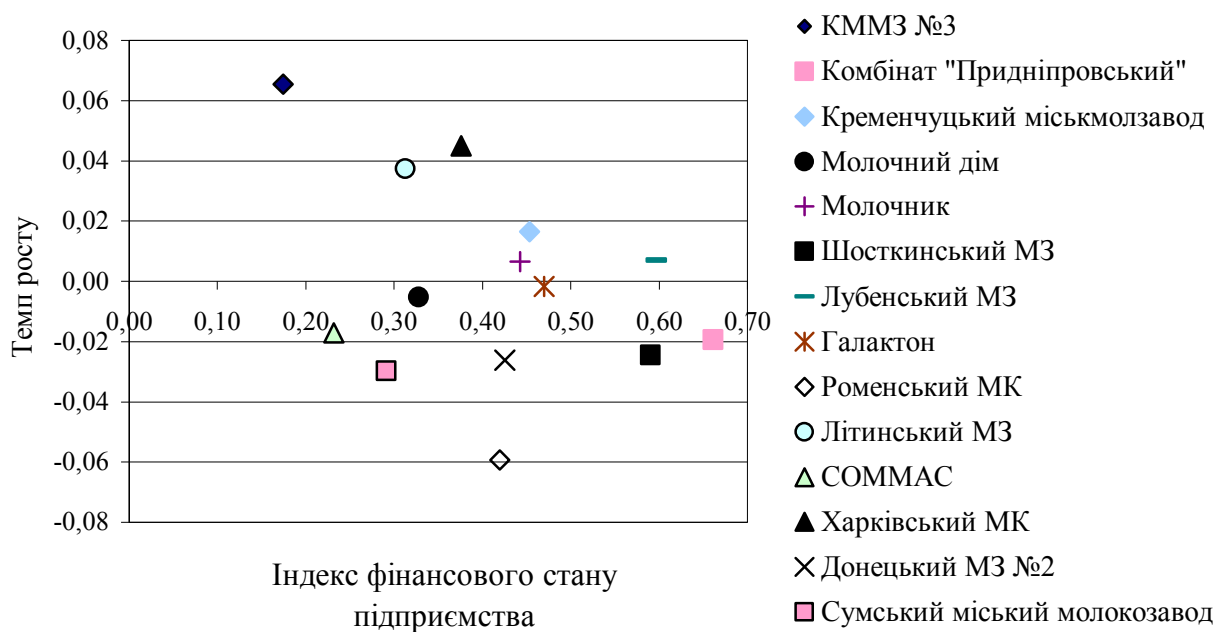


Рис. 3.25. Залежність між початковим рівнем фінансового стану підприємства та інтенсивністю його зміни

Однак, не важко помітити, що розвиток набули лише ті підприємства, які увійшли до великих кооперацій, зокрема, КММЗ №3 та Харківський МК – до “Вімм-Білль-Данн”. А ВАТ “Галактон” взагалі почав інтенсивно розвиватися після входу до компанії “Юнімілк Україна”, хоча в останні роки і показав певний спад. В той же час як Сумський молокозавод та Роменський молококомбінат, які також увійшли до складу великої компанії, а саме, ДП “Мілкіленд Україна” демонструють на протязі всього періоду помірний спад. Даний факт ще раз показує важливість високої якості управління підприємством в цілому і управління фінансами підприємства зокрема.

До того ж однією із головних властивостей управління повинна бути своєчасність.

Таким чином необхідно розробити систему раннього попередження не тільки для оцінки зовнішнього середовища підприємства, а і для оцінки його внутрішнього середовища, а саме, фінансового. З цією метою нами був використаний один із найважливіших інструментів системи раннього попередження та прогнозування фінансових проблем підприємства – дискримінантний аналіз.

Для оцінки фінансового стану підприємства з кожної характеристичної групи було виділено показник-репрезентант, який вносить найбільший вклад в пояснення загального інтегрального індексу фінансового стану. За цими п'ятьма показниками, була розроблена модель:

$$Y = 0,2475 - 0,1976 * X_1 + 0,0064 * X_2 + 0,3786 * X_3 + 0,0445 * X_4 + 0,0029 * X_5, \quad (3.28)$$

де Y – рівень фінансового стану підприємства;

X_1 – коефіцієнт реальної вартості основних засобів в майні підприємства;

X_2 – коефіцієнт загальної ліквідності;

X_3 – коефіцієнт автономії;

X_4 – коефіцієнт оборотності активів;

X_5 – рентабельність діяльності.

Аналіз побудованої моделі показав, що в ній всі коефіцієнти є значимими, показники незалежні, а отже, мультиколінеарність відсутня, а коефіцієнт детермінації показує, що модель відображає залежність більше ніж на 90% (рис. 3.26).

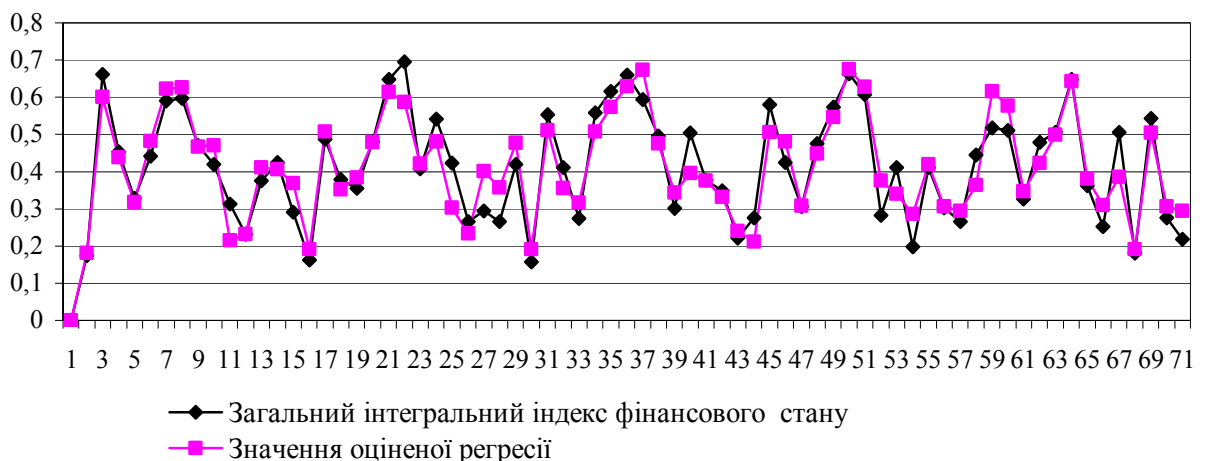


Рис. 3.26. Фактичний та оцінений рівні загального індексу фінансового стану підприємства

Результати проведення інтегральної оцінки фінансового стану

молокопереробних підприємств засвідчили, що фінансовий стан досліджуваних підприємств, які є лідерами окремих сегментів ринку молочних продуктів, характеризується різним рівнем стабільності. У більшості цих підприємств відсутня чітка тенденція щодо зміни показників фінансового стану. До найголовніших завдань молокопереробних підприємств в сфері фінансового управління, на нашу думку, необхідно віднести досягнення та підтримання фінансової стійкості, формування власних оборотних коштів, а також стабільність отримання прибутку.

Однак для забезпечення ефективності управління підприємством, як зазначалося вже раніше, необхідно врахування рівня економічної безпеки всієї галузі.

В результаті проведених досліджень, нами була розроблена карта реагування підприємств молокопереробної галузі (матриця вибору стратегії), зображена на рисунку 3.27.

Рівень економічної безпеки галузі	Нормальний стан [$-\infty$; 0,3]	Зниження витрат; вертикальна інтеграція; стратегія “компроміс та консенсусу”	Розширення виробництва, збереження структури випуску, пониження витрат, розвиток технологій	Стрімкий розвиток бізнесу, стратегія концентрованого бізнесу
	Нестабільний стан (0,3; 0,7]	Продаж або злиття з лідерами галузі	Переорієнтація на інші галузі; вертикальна інтеграція та кооперація	Диверсифікація виробництва та інших підприємств
	Критичний стан (0,7; $+\infty$]	Стратегія цілеспрямованого скорочення; ліквідація	Зміна спеціалізації, освоєння нових технологій; горизонтальна інтеграція	Стратегія конгломератної диверсифікації
		Критичний стан [$-\infty$; 0,3]	Нестабільний стан (0,3; 0,5]	Нормальний стан (0,5; $+\infty$]
		Фінансовий стан підприємства		

Рис. 3.27. Матриця вибору стратегії підприємства в залежності від рівня його фінансового стану та рівня ЕБГ

В даній матриці всі стратегії розвитку підприємства формуються після розгляду взаємодії двох факторів, що розраховуються за вищеописаними методиками: рівня економічної безпеки галузі та рівня фінансового стану

підприємства. Кожен із цих факторів може знаходитися в трьох станах: нормальному, нестабільному та критичному. А підприємство в залежності від знайдених значень факторів повинно вибирати відповідну стратегію розвитку, починаючи від стрімкого розвитку бізнесу і до цілеспрямованої його ліквідації.

Для молокопереробної галузі рівень її економічної безпеки в 2006 році характеризувався нестабільним значенням. Підприємства, що розглядалися, мали нестабільний або нормальний фінансовий стан. Таким чином, такі підприємства, наприклад, як “Молочний дім”, СОММАС, Донецький МЗ №2, Роменський МЗ, Сумський молочний завод за розробленою картою повинні застосовувати стратегію вертикальної інтеграції та кооперації. В той час, як Шостинському МЗ, Літинському молокозаводу, Кременчуцькому міськмолзаводу рекомендується стратегія диверсифікації виробництва.

Отже, можна зробити висновок, що на сьогоднішній день підприємства повинні вибирати стратегію свого розвитку в залежності від рівня економічної безпеки галузі та рівня свого фінансового стану. Розроблена система раннього попередження та реагування щодо діяльності підприємств молокопереробної галузі вирішує одне із найважливіших питань застосування стратегічного контролінгу, а саме, вибір правильної стратегічної альтернативи та, зокрема, необхідність зміни організаційної структури підприємства з урахуванням зовнішніх умов.

3.3. Сценарні моделі розвитку молокопереробного холдингу в системі стратегічного контролінгу

Діяльність молокопереробних підприємств супроводжується цілим рядом негативних факторів, тенденцій і явищ зовнішнього середовища, які є важко передбачуваними і за відсутності відповідної реакції менеджменту можуть призвести до значного зменшення обсягу продажу та прибутку. Таким чином управління – це прийняття рішень в умовах невизначеності, що значно ускладнює даний процес. Необґрунтовані та необдумані рішення можуть

призвести до наступних негативних явищ:

- неефективне використання виробничого потенціалу підприємства та недостатність довгострокових факторів успіху;

- зниження прибутковості та поява перманентних збитків, які зменшують власний капітал, що, в свою чергу, призводить до незадовільної структури балансу;

- зменшення ліквідності, що призводить до реальної загрози втрати платоспроможності.

Між цими факторами існують тісні причинно-наслідкові зв'язки: зумовлена зовнішніми та внутрішніми факторами неоптимальна асортиментна політика холдингу призводить, з одного боку – до зниження прибутковості, а з іншого – до зниження рівня ліквідності та платоспроможності. Основною причиною ж є помилки при прийнятті управлінських рішень.

Основним методом пониження рівня невизначеності на сьогоднішній день є планування діяльності. Однак, для ефективного планування в сучасних умовах контролер повинен мати інструмент, який би дозволив йому розглянути та порівняти можливі сценарії розвитку подій з метою виявлення найефективніших варіантів подальшого управління підприємством.

Одним з найрезультативніших способів підготовки і прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності і високої динамічності параметрів зовнішнього середовища є імітаційне моделювання станів ринку, підприємства та виробничих процесів, що протікають на ньому. Такий підхід дозволяє встановити кількісні взаємозв'язки і залежності між найбільш значущими чинниками комерційної і господарської діяльності підприємства, розрахувати наслідки рішень, що приймаються з погляду оперативних і стратегічних цілей підприємства.

Для досягнення поставлених цілей необхідно розробити комплексну модель, яка б включала в себе:

- 1) модель виробничих процесів холдингу;
- 2) моделі формування різноманітних обмежень на випуск продукції;

- 3) модель визначення оптимальних обсягів випуску продукції;
- 4) модель розподілу прибутку між структурними підрозділами холдингу.

Імітаційна модель призначена для аналізу діяльності холдингу в ринкових умовах з урахуванням обмеженості ринку, конкуренції на ньому і наявних виробничих та фінансових ресурсів холдингу. Результати роботи імітаційної моделі функціонування холдингу дозволяють дати відповіді на наступні питання: який обсяг різних видів продукції повинен випускати холдинг для забезпечення максимально можливого в існуючих умовах доходу, наскільки ефективно зможе працювати холдинг в ринковій ситуації, що склалася, тобто чи не збанкрутує він, одержуючи валовий прибуток в розмірі, відповідному його частці спільного ринку, і якщо зможе, то яка кількість грошових коштів залишиться у розпорядженні підприємств після поточних виплат.

При складанні моделі були прийняті наступні припущення:

- а) підприємство є раціонально діючим суб'єктом господарювання;
- б) підприємство працює на ринку обмеженої ємності в умовах конкуренції між виробниками однотипних товарів;
- в) підприємство не спеціалізується на випуску продукції лише одного напрямку і може використовувати політику диверсифікації виробництва;
- г) період часу, в якому розглядається модельований процес, є достатньо малим, щоб уникнути змін, які можуть призвести до викривлення результатів, наприклад, технологічне оновлення чи зміна ціни на сировину.

Структура моделі матеріальних та фінансових потоків представлена на рис. 3.28.

В холдингу витрати, що формують собівартість одиниці i -го молокопродукту, складаються з витрат на виробництво сировини, тобто молока, її переробки та збуту вже готової продукції:

$$C_i = C_i^B + C_i^P + C_i^S, i = \overline{1, n}, \quad (3.29)$$

де n – кількість видів молочної продукції, що випускається підприємством;

C_i – собівартість одиниці i -ї молочної продукції;

C_i^B, C_i^P, C_i^S – собівартість виробництва сировини, переробки та збуту відповідно у розрахунку на одиницю i -ї готової продукції.

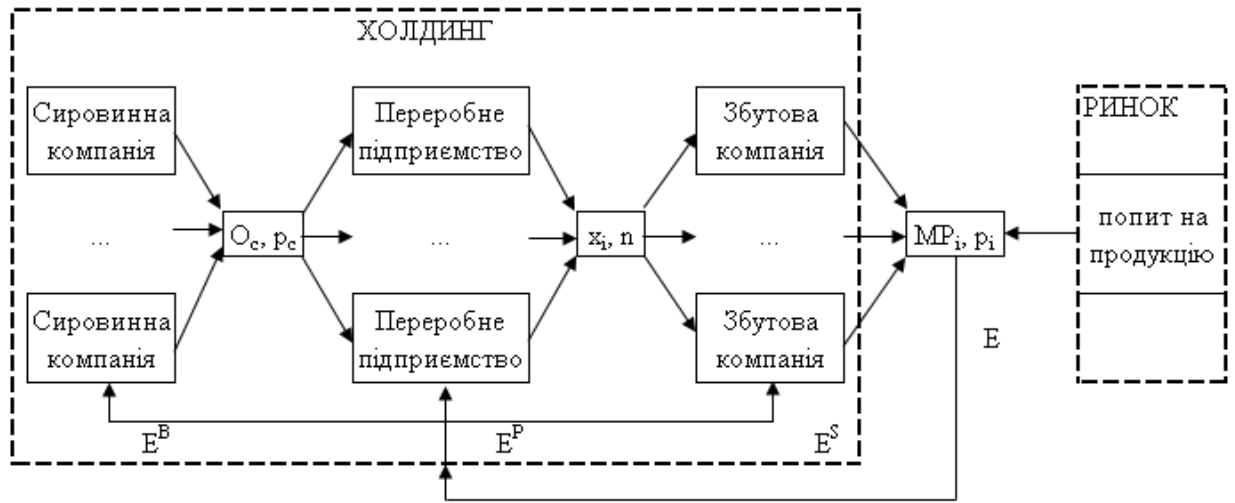


Рис. 3.28. Схема матеріальних та фінансових потоків
молокопродуктового холдингу:

O_c – загальний обсяг виробництва молочної сировини; p_c – трансфертна ціна на молочну сировину; n – кількість видів молочної продукції, що випускається підприємством; $x_i, i \in \overline{1, n}$ – обсяг виробництва i -го виду молочної продукції, у натуральних одиницях; MP_i – прогнозна ємність ринку відносно i -го виду молочної продукції; p_i – реалізаційна ціна i -го виду молочної продукції; E – прибуток суб'єкта господарювання; E^B, E^P, E^S – відповідно прибуток сировинних, переробних та збутових підрозділів.

Таким чином, витрати сировинних, переробних та збутових компаній в обмеженому періоді часу є незмінними і складають відповідно k_1^i, k_2^i і k_3^i частки загальних витрат холдингу на i -ту продукцію, причому

$$k_1^i + k_2^i + k_3^i = 1. \quad (3.30)$$

З іншого боку, собівартість виготовлення молока для виробництва i -го

виду молочної продукції залежить від норми витрат молочної сировини на дану продукцію a_i , і для кількості x_i , що виготовляється, дорівнює відповідно $p_c \cdot a_i \cdot x_i$. Отже,

$$k_1^i \cdot C_i \cdot x_i = p_c \cdot a_i \cdot x_i, \quad (3.31)$$

$$C_i \cdot x_i = \frac{p_c \cdot a_i \cdot x_i}{k_1^i}. \quad (3.32)$$

Таким чином дохід від реалізації продукції може бути розрахований за наступною формулою:

$$I = P + \sum_i C_i \cdot x_i = P + \sum_i \frac{p_c \cdot a_i \cdot x_i}{k_1^i}, \quad (3.33)$$

звідки

$$P = I - \sum_i \frac{p_c \cdot a_i \cdot x_i}{k_1^i} \rightarrow \max_x, \quad (3.34)$$

де P – операційний прибуток (валова маржа) від реалізації визначеного набору продукції;

I – дохід від реалізації продукції;

p_c – закупівельна ціна молочної сировини;

a_i – норма витрат молочної сировини для виробництва i -го виду молочної продукції;

x_i – обсяг виробництва i -го виду молочної продукції, у натуральних одиницях.

З іншого боку, дохід від реалізації продукції може бути розрахований як

$$I = \sum_i x_i \cdot p_i, \quad (3.35)$$

де p_i – реалізаційна ціна i -го виду молочної продукції.

Тоді цільова функція приймає вигляд:

$$P = \sum_i x_i \cdot \left(p_i - \frac{p_c \cdot a_i}{k_1^i} \right) \rightarrow \max_x. \quad (3.36)$$

Проблема, яка спостерігається протягом останніх років на ринку молочної сировини і яка вже неодноразово згадувалася в роботі, – це нестабільна закупівельна ціна на молоко. Як результат, при незмінному рівні реалізаційної ціни на молочну продукцію частки витрат на виробництво, переробку та збут продукції будуть варіюватися. В межах холдингу трансфертна ціна на молочну сировину може змінюватися лише в рамках укладених договорів між підприємствами-учасниками.

Розглянемо вплив зміни ціни на молочну сировину (наприклад, через збільшення собівартості виробництва) на фінансово-господарську діяльність холдингу.

Якщо собівартість 1 л молока зміниться на Δp_c , то відповідно, як вже було зазначено, зміниться і частка витрат на виробництво сировини у загальних витратах холдингу для виробництва i -го виду молочної продукції:

$$k_1^i + \Delta k_1^i = \frac{(p_c + \Delta p_c) \cdot a_i \cdot x_i}{C_i + \Delta p_c \cdot a_i \cdot x_i}, \quad (3.37)$$

звідки

$$\Delta k_1^i = \frac{(p_c + \Delta p_c) \cdot a_i \cdot x_i - k_1^i \cdot (C_i + \Delta p_c \cdot a_i \cdot x_i)}{C_i + \Delta p_c \cdot a_i \cdot x_i}, \quad (3.38)$$

$$\Delta k_1^i = \frac{(p_c + \Delta p_c) \cdot a_i \cdot x_i - k_1^i \cdot \left(\frac{p_c \cdot a_i \cdot x_i}{k_1^i} + \Delta p_c \cdot a_i \cdot x_i \right)}{\frac{p_c \cdot a_i \cdot x_i}{k_1^i} + \Delta p_c \cdot a_i \cdot x_i}, \quad (3.39)$$

$$\Delta k_1^i = \frac{(p_c + \Delta p_c) - k_1^i \cdot \left(\frac{p_c}{k_1^i} + \Delta p_c \right)}{\frac{p_c}{k_1^i} + \Delta p_c}, \quad (3.40)$$

а отже, після перетворень отримаємо формулу:

$$\Delta k_1^i = \frac{k_1^i \cdot (1 - k_1^i) \cdot \Delta p_c}{p_c + \Delta p_c \cdot k_1^i}. \quad (3.41)$$

Відповідним чином зміниться і оптимальний набір товару, що повинен випускатися:

$$P^n = I^n - \sum_i \frac{(p_c + \Delta p_c) \cdot a_i \cdot x_i}{k_1^i + \Delta k_1^i} \rightarrow \max_x. \quad (3.42)$$

До того ж, існує декілька обмежень на обсяг виготовлення продукції – виробнича потужність, фінансова потужність та ємність ринку відносно продукції визначеного виробника.

Виробнича потужність, в свою чергу, повинна враховуватися в двох видах. По-перше, підприємство може виробляти кількість продукції, обмежену загальною кількістю переробленого молока, що визначається як потужністю самого переробного підприємства, так і максимально можливим обсягом закупівлі молочної сировини у виробничих компаній. По-друге, підприємство має обмежену виробничу потужність по кожному виду продукції.

Зазначені обмеження можуть бути представлені у вигляді наступних нерівностей:

$$x_i \leq \min \{VP_i; MP_i\}, \quad (3.43)$$

$$a_i \cdot x_i \leq O_c, \quad (3.44)$$

де VP_i – виробнича потужність i -го виду молочної продукції;

MP_i – прогнозна ємність ринку відносно i -го виду молочної продукції;

O_c – можливий обсяг переробки молочної сировини.

Але в той же час, контролером може бути визначений мінімально необхідний обсяг випуску продукції, який би задовольнив потреби постійних клієнтів і не дав втратити позиції підприємства на ринку по певному виду продукції, а також в майбутньому при необхідності забезпечив підґрунтя для розвитку певного напрямку виробництва:

$$x_i \geq mx_i, \quad (3.45)$$

де mx_i – мінімально необхідний обсяг випуску i -ї продукції.

Для забезпечення визначеного обсягу виробництва необхідний визначений обсяг капіталу. Оскільки відношення обсягу капіталу до обсягу продаж постійно (в межах фіксованих технологій і визначеного періоду часу), його можна охарактеризувати коефіцієнтом інтенсивності капіталу. Звідси можна визначити обмеження на обсяг виробництва з позиції фінансової потенціалу підприємства:

$$x_i \cdot C_i \leq g^{-1} \cdot (Sh + Db), \quad (3.46)$$

де g – коефіцієнт інтенсивності капіталу;

Sh – власний капітал підприємства;

Db – обсяг запозиченого капіталу.

Однак обсяг капіталу, що може бути запозичений, також не є нескінченною величиною і обмежується рівнем власного капіталу:

$$0 \leq Db \leq l \cdot Sh, \quad (3.47)$$

де l – коефіцієнт, що обмежує обсяг займу.

Таким чином необхідний обсяг займу може бути розрахований за наступною формулою:

$$Db = u_{Db} \cdot \max \{0, \min \{l \cdot Sh, \sum_i x_i \cdot C_i - Sh\} \}, \quad (3.48)$$

де u_{Db} – коефіцієнт, що характеризує політику керівництва щодо позик (0 – капітал використовується лише власний, 1 – капітал запозичується в максимально необхідному обсязі).

З урахуванням необхідності повернення позики та відсотків по ньому цільова функція прийме вигляд:

$$P = \sum_i x_i \cdot \left(p_i - \frac{p_c \cdot a_i}{k_1^i} \right) - b \cdot Db \rightarrow \max_x, \quad (3.49)$$

де b – ставка відсотка по займу ($0 \leq b \leq 1$).

Основні показники зовнішнього середовища, які повинен враховувати контролер при організації виробничої діяльності, – це попит на продукцію та ціна на продукцію. У момент планування виробничих показників в майбутньому періоді ці величини не відомі і можуть бути тільки оцінені з більшим або меншим ступенем точності на основі маркетингових досліджень або суб'єктивних міркувань керівництва підприємства. Таким чином побудована модель буде включати дві випадкові величини – ємність ринку щодо виготовленої продукції та ціна на дану продукцію, що сформувалася на ринку у визначений період часу.

Ємність ринку щодо виготовленого i -го виду молочної продукції можна описати регресійним рівнянням:

$$MP_i = \Pi_1^i + \Pi_2^i \cdot t + \Pi_3^i \cdot \mu(t) + \Pi_0^i, \quad (3.50)$$

а ціна на даний вид продукції відповідно визначається:

$$p_i = p_1^i + p_2^i \cdot t + p_3^i \cdot \varepsilon(t) + p_0^i, t \in [1, T], \quad (3.51)$$

де Π_1^i, Π_2^i та p_1^i, p_2^i – оцінені коефіцієнти регресій, побудованих на відповідних даних попередніх років;

Π_3^i, p_3^i – стандартні похибки передбачення значень відповідних змінних;

$\mu(t), \varepsilon(t)$ – послідовності незалежних стандартних нормально розподілених величин;

$[1, T]$ – проміжок часу, на якому досліджуються виробничі процеси;

t – поточний період часу, що розглядається;

Π_0^i, p_0^i – зміна попиту та зміна ціни на продукцію відповідно, які не пов'язані із загальними тенденціями ринку (за відсутності даних про такі зміни значення дорівнюють нулю).

Тому одними з ключових вхідних змінних розробленої імітаційної моделі є розмір ринкової частки підприємства по видам продукції та ціни на відповідну продукцію за декілька попередніх періодів. Одним із інструментів зменшення собівартості виготовленої продукції є мінімізація кількості нетоварної продукції, що може забезпечуватися дотриманням технологічного ланцюгу. Це пояснює потребу побудови технологічної матриці V , яка б описувала основні взаємозв'язки виробництва продукції:

	1	...	j	...	n
1	0	0	0	0	0
...	...	0	0	0	0
i	v_{i1}	...	0	0	0
...	...	...	...	0	0
n	v_{n1}	...	v_{nj}	...	0

де n – кількість видів продукції, що випускається;

v_{ij} – мінімально необхідна частка виготовлення j -ї продукції по відношенню до кількості виготовлення i -ї продукції, тобто повинно виконуватися співвідношення: $x_i \geq v_{ij} \cdot x_j$.

При цьому при складанні технологічної матриці враховуються декілька принципів.

По-перше, i -та продукція має певні переваги у випуску в порівнянні з j -ю, тобто може вироблятися навіть за нульовий випуск останньої, хоча це і призводить до збільшення собівартості. При цьому, якщо $v_{ij} = 0$ – продукція технологічно не пов'язана або зв'язки вже враховані в іншому співвідношенні.

По-друге, якщо випуск i -ї продукції безпосередньо впливає на випуск не однієї, а декількох видів продукції, то в матрицю заноситься лише максимальний показник. Для врахування останнього принципу матрицю можна пронормувати за правилом:

$$v_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{якщо } \max_{k \in [1, n]} \{v_{kj}\} \neq v_{ij}, \\ v_{ij}, & \text{якщо } \max_{k \in [1, n]} \{v_{kj}\} = v_{ij}. \end{cases} \quad (3.52)$$

За визначеною технологічною матрицею складається система нерівностей, яка також виступає в якості обмежень до цільової функції:

$$X \geq (X^T \cdot V)^T. \quad (3.53)$$

Враховуючи всі попередні викладки, можна сформулювати задачу знаходження оптимального обсягу випуску продукції X^* , який би забезпечував максимально можливий при наявних умовах дохід холдингу:

$$\begin{aligned}
P &= \sum_i x_i \cdot \left(p_i - \frac{p_c \cdot a_i}{k_1^i} \right) - b \cdot Db \rightarrow \max_x, i = \overline{1, n}, \\
a_i \cdot x_i &\leq O_c, \\
x_i &\geq mx_i, \\
x_i &\leq \min\{VP_i; MP_i\}, \\
MP_i &= \Pi_1^i + \Pi_2^i \cdot t + \Pi_3^i \cdot \mu(t) + \Pi_0^i, \\
p_i &= p_1^i + p_2^i \cdot t + p_3^i \cdot \varepsilon(t) + p_0^i, t \in [1, T], \\
x_i \cdot C_i &\leq g^{-1} \cdot (Sh + Db), \\
Db &= u_{Db} \cdot \max\{0, \min\{l \cdot Sh, \sum_i x_i \cdot C_i - Sh\}\}, \\
X &\geq (X^T \cdot V)^T.
\end{aligned} \tag{3.54}$$

де P – валовий прибуток від реалізації визначеного набору продукції;

a_i – норма витрат молочної сировини для виробництва одиниці i -ї продукції;

k_1^i – частка витрат сировинних компаній в загальних витрат холдингу на i -ту продукцію;

C_i – собівартість одиниці i -ї молочної продукції;

VP_i – виробнича потужність i -го виду молочної продукції;

v_{ij} – мінімально необхідна частка виготовлення j -ї продукції по відношенню до кількості виготовлення i -ї продукції;

g – коефіцієнт інтенсивності капіталу;

Sh, Db – відповідно обсяги власного капіталу підприємства та запозиченого;

l, u_{Db} – коефіцієнт, що обмежує обсяг займу та коефіцієнт, що характеризує політику керівництва щодо позик (0 – капітал використовується лише власний, 1 – капітал запозичується в максимально необхідному обсязі) відповідно;

b – ставка відсотка по займу ($0 \leq b \leq 1$);

Π_1^i, Π_2^i та p_1^i, p_2^i – оцінені коефіцієнти регресій, побудованих на відповідних даних попередніх років;

Π_3^i, p_3^i – стандартні похибки передбачення значень відповідних змінних;

$\mu(t), \varepsilon(t)$ – незалежні стандартні нормально розподілені величини;

$[1, T]$ – проміжок часу, на якому досліджуються виробничі процеси;

Π_0^i, p_0^i – зміна попиту та зміна ціни на продукцію відповідно, які не

пов'язані із загальними тенденціями ринку (за відсутності даних про такі зміни дорівнюють нулю).

Знаючи обсяг виробництва різного виду продукції можна прорахувати відповідно прибутки та збитки холдингу від операційної діяльності:

$$E = \max\{0, (P - Z) \cdot (1 - Tx)\}, \quad (3.55)$$

$$U = \max\{0, Z - P\}, \quad (3.56)$$

де E та U –прибуток від звичайної діяльності та збиток відповідно;

Z – постійні витрати компанії, враховуючи і амортизаційні відрахування;

Tx – ставка податку на прибуток.

Як показує практика, основною проблемою в діяльності холдингу є розподіл отриманого прибутку між його структурними підрозділами.

В загальному випадку ми пропонуємо розподіляти прибуток відповідно частки понесених витрат при виробництві певного обсягу продукції, тобто:

$$\begin{aligned} E^B &= \frac{\sum_i k_1^i \cdot C_i \cdot x_i}{\sum_i C_i \cdot x_i} \cdot E, \\ E^P &= \frac{\sum_i k_2^i \cdot C_i \cdot x_i}{\sum_i C_i \cdot x_i} \cdot E, \\ E^S &= \frac{\sum_i k_3^i \cdot C_i \cdot x_i}{\sum_i C_i \cdot x_i} \cdot E, \end{aligned} \quad (3.57)$$

де E^B, E^P, E^S – відповідно прибуток сировинних, переробних та збутових підрозділів.

Хоча в окремих випадках керівництво холдингу може прийняти рішення про додаткове фінансування певного підрозділу. Наприклад, якщо інвестиції в окремий структурний підрозділ можуть збільшити ефективність діяльності

холдингу в цілому або підвищити його ринкову вартість.

Збитки холдингу розподіляються аналогічним чином, тобто також відповідно частці понесених витрат при виробництві певного обсягу продукції.

Узагальнена схема імітаційної моделі управління виробничою діяльністю холдингу наведена на рис. 3.29.

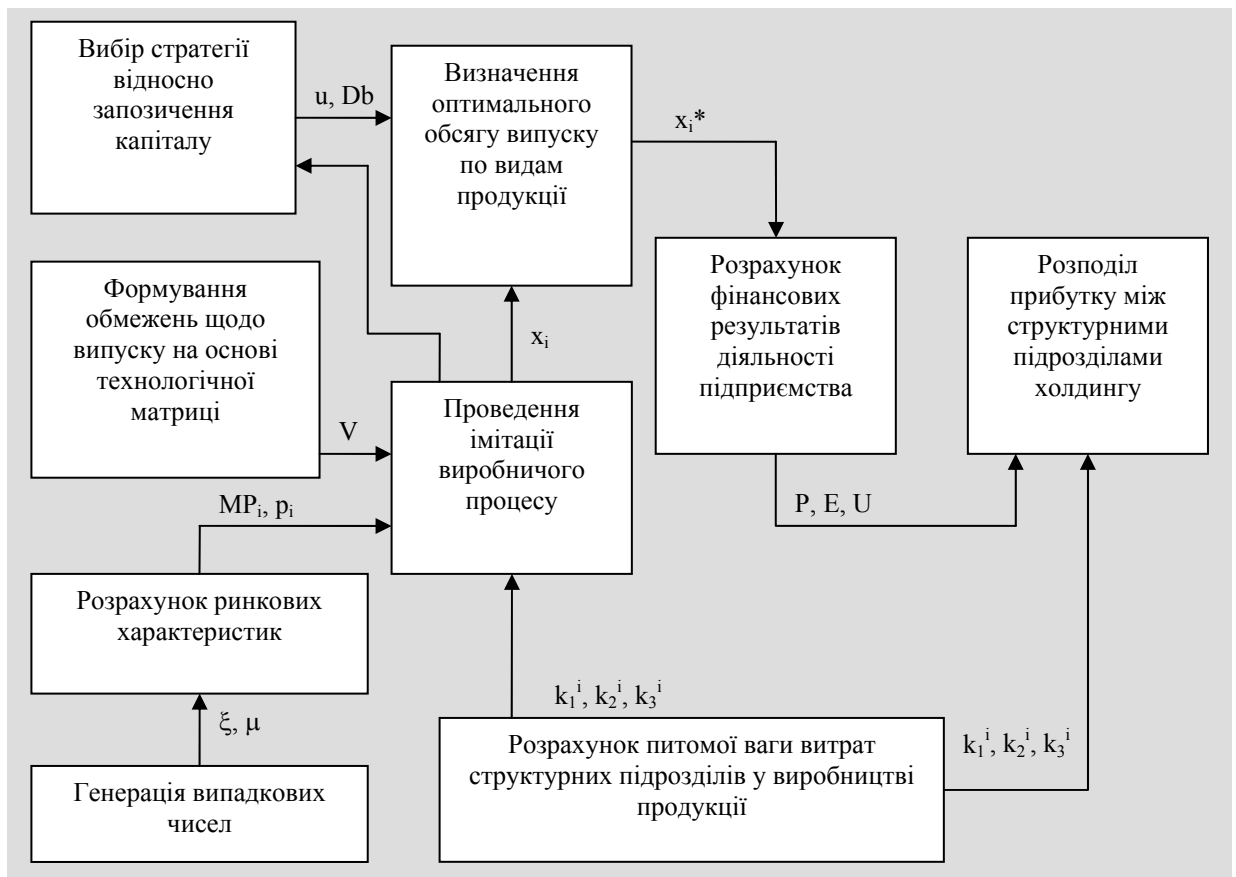


Рис. 3.29. Узагальнена схема моделі планування фінансово-господарської діяльності холдингу

Розглянемо результати запропонованої моделі, апробованої на статистичних та фінансових даних Сумського молокозаводу. Технологічна матриця, основні необхідні показники фінансово-господарської діяльності холдингу, ціна на продукцію та ємність ринку по роках виступали вхідними даними моделі.

Технологічна матриця буде враховувати лише декілька технологічних взаємозв'язків між продукцією: при виробництві масла супутньою продукцією

є біо-маслянка, обсяг якої становить 95% загальної кількості молочної сировини, що витрачається, при виробництві сиру кисломолочного – сироватка, питома вага якої 70%, та при виробництві сирів м'якого та плавленого – сироватка підсирна, питома вага якої 75%. Всі інші технологічні лінії, що використовуються, налаштовані на виготовлення окремих невзаємопов'язаних видів продукції.

Максимальна кількість молока, яку може переробити молокозавод і яка може бути забезпечена виробничим підрозділом – 65000 т на рік, хоча при цьому кожна технологічна лінія має власну виробничу потужність, яка не може бути перевищена. Трансфертна ціна встановлюється за укладеною угодою на рівні собівартості виготовлення молочної сировини (без врахування постійних витрат) і складає 0,90 грн/л.

Власний капітал молокопродуктового холдингу складає 40000 тис. грн. і при умові його недостатності компанія притримується політики запозичення капіталу в повному необхідному обсязі. Будемо вважати, що єдиним обмеженням на обсяг займу є встановлений позикодавцем коефіцієнт лімітування – 50% власного капіталу підприємства-позичальника. Ставка відсотка по займу вважається рівною 1,5% в місяць. Коефіцієнт інтенсивності капіталу встановлюється на рівні 1.

Ємність ринку щодо виготовленої продукції та ціна на вироблену продукцію будуть прогнозуватися на основі регресійних рівнянь, з урахуванням, по-перше, основних тенденцій зміни даних показників за період 2004–2006 рр., по-друге, випадкової компоненти, що підкоряється нормальному закону розподілу (табл. 3.11).

Ціна на продукцію буде визначатися лише сформованою ринковою кон'юнктурою, оскільки немає ніяких передбачень щодо її потенційної зміни.

Прогнозна величина потенційної ємності ринку відносно продукції даного холдингу може бути скорегована з урахуванням виявленої в період, що досліджувався, величини незадоволеного попиту через нестачу молочної сировини та прогнозованого ефекту від цілеспрямованої діяльності холдингу на

досягнення стратегічних цілей в сфері “Ринок/Клієнти” за системою збалансованих показників.

Результати оцінок коефіцієнтів регресій, побудованих для асортименту продукції, що виробляється холдингом, та величини, що корегують результуючі показники, наведені в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11

Розраховані коефіцієнти функцій, що описують реалізаційну ціну та ємність ринку відносно продукції холдингу

№	Продукція	Коефіцієнти функції, що описує реалізаційну ціну продукції				Коефіцієнти функції, що описує ємність ринку відносно визначеного виробника			
		P_0	P_2	P_1	P_3	Π_0	Π_2	Π_1	Π_3
1	Молоко 2,5%	0,00	0,30	0,87	0,08	0,00	141,33	8678,23	292,85
2	Молоко пряжене, 4%	0,00	0,59	0,75	0,04	0,00	14,82	503,57	3,93
3	Молоко сухе	0,00	0,93	6,56	0,02	400,00	11,68	136,09	5,46
4	Сири м'які та плавлені	0,00	3,84	6,13	1,15	250,00	22,54	94,95	6,15
5	Сир твердий “Сумський Чеддер”	0,00	2,75	8,77	0,38	100,00	-3,10	92,47	0,90
6	Масло селянське 72,5%	0,00	2,69	4,76	0,86	0,00	37,03	393,96	2,42
7	Кефір 2,5%	0,00	0,37	1,12	0,04	0,00	-22,67	1519,23	114,04
8	Ряжанка 4%	0,00	0,15	2,23	0,04	0,00	52,72	693,04	10,39
9	Кефір “Наш”	0,00	0,10	1,93	0,06	200,00	112,22	213,70	58,97
10	Йогурт “Біфілайф”	0,00	0,44	2,44	0,03	200,00	65,48	-2,31	4,47
11	Йогурт	0,00	0,43	2,50	0,06	300,00	205,47	-171,97	47,74
12	Сметана 15%	0,00	0,81	4,86	0,40	0,00	-4,96	23,28	8,13
13	Сметана 20%	0,00	0,74	5,12	0,38	0,00	96,81	327,59	10,77
14	Сметана 30%	0,00	1,03	5,10	0,43	0,00	7,49	6,02	3,68
15	Вершки 35%	0,00	0,92	5,78	0,26	300,00	0,54	-0,12	0,20
16	Сир кисломолочний 9%	0,00	1,04	7,81	0,11	0,00	21,68	226,10	5,45
17	Сиркова маса	0,00	0,45	11,07	0,04	0,00	25,48	68,02	1,24
18	Сирки глазуровані	0,00	2,38	9,12	0,01	300,00	502,07	-302,76	120,79
19	Пахта (біо-маслянка)	0,00	0,27	0,66	0,06	0,00	52,70	309,73	5,96
20	Сироватка	0,00	0,10	0,16	0,03	0,00	98,83	131,56	48,03
21	Сироватка підсирна	0,00	0,10	0,19	0,01	100,00	0,00	0,33	0,82

З урахуванням наведених даних було зроблено 1000 прогонів моделі та знайдені усереднені значення оптимальних обсягів виготовлення продукції. Результати імітаційного моделювання фінансово-господарської діяльності холдингу наведено в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12

Результати імітаційного моделювання фінансово-господарської діяльності холдингу

	Продукція	Оптимальний обсяг виробництва продукції, т	Виробнича потужність, т/год	Мінімально необхідний обсяг випуску продукції, т	Потенційна ємність ринку, т	Ціна без ПДВ, тис. грн/т	Дохід від реалізації без ПДВ, тис. грн.	Норма витрат молочної сировини (молоко 3,4%), т	Питома вага витрат з виробництва молока в собівартості продукції	Необхідна кількість молочної сировини, т	Собівартість продукції, тис. грн.	Операційний прибуток, тис. грн.
		x_i	V_{pi}	$m x_i$	$M P_i$	p_i	I	a_i	k_i^{-1}	$x_i a_i$	C_i	P
1	Молоко 2,5%	4331	5,00	1000,00	9243,55	2,07	8946,80	0,74	0,23	3190,65	6928,26	2017,80
2	Молоко пряжене, 4%	563	5,00	200,00	562,85	3,09	1739,94	1,21	0,27	678,92	1256,01	484,40
3	Молоко сухе	583	3,40	50,00	582,83	10,28	5991,51	11,99	0,83	6992,09	4195,26	1798,05
4	Сири м'які та плавлені	435	0,30	50,00	435,10	21,49	9350,94	7,45	0,40	3241,19	4007,28	5341,59
5	Сир "Сумський Чеддер"	180	0,30	20,00	180,06	19,75	3556,53	9,74	0,40	1753,38	2167,82	1387,54
6	Масло селянське 72,5%	250	0,40	250,00	542,08	15,52	3878,76	21,64	0,83	5409,60	3245,76	633,00
7	Кефір 2,5%	1429	2,50	500,00	1428,53	2,58	3685,25	0,74	0,31	1052,17	1683,48	2002,98
8	Ряжанка 4%	904	2,50	100,00	903,93	2,85	2575,06	1,21	0,45	1093,57	1202,93	1372,34
9	Кефір "Наш"	863	2,50	200,00	862,60	2,32	2002,23	0,74	0,27	637,67	1179,69	823,47
10	Йогурт "Біфілайф"	460	2,50	100,00	459,61	4,21	1935,59	0,74	0,23	339,80	737,86	1199,36
11	Йогурт	950	2,50	300,00	949,93	4,20	3990,87	0,74	0,19	701,77	1824,59	2166,56
12	Сметана 15%	3	0,40	0,00	3,43	8,08	27,73	4,52	0,45	13,56	14,92	9,33
13	Сметана 20%	715	0,40	200,00	714,82	8,06	5764,19	6,03	0,51	4310,52	4244,20	1521,45
14	Сметана 30%	0	0,40	0,00	35,97	9,21	0,00	9,06	0,56	0,00	0,00	0,00
15	Вершки 35%	302	0,40	1,00	302,04	9,45	2853,70	10,50	0,76	3171,24	2089,29	764,04
16	Сир кисломолочний 9%	313	0,36	100,00	312,80	11,97	3744,66	3,01	0,31	941,82	1506,91	2240,13
17	Сиркова маса	170	0,40	50,00	169,96	12,86	2186,36	5,52	0,36	939,22	1314,90	872,02
18	Сирки глазуровані	2006	0,40	1000,00	2005,51	17,33	34748,20	6,04	0,27	12112,23	22407,62	15023,71
19	Пахта	237	2,50	0,00	520,53	1,74	904,70	0,00	0,03	0,00	0,00	905,51
20	Сироватка	527	2,50	0,00	526,88	0,57	300,22	0,00	0,03	0,00	0,00	300,29
21	Сироватка підсирна	100	2,50	0,00	100,33	0,59	59,53	0,00	0,03	0,00	0,00	59,33
	Всього	15603,09					98242,78	-		46579,39	60006,76	40922,90

За проведеними розрахунками, можна зазначити, що фінансового потенціалу холдингу не достатньо для повного завантаження виробничих потужностей переробних підприємств, оскільки за умови повного використання власного і запозиченого капіталу обсяг переробленого молока складає лише 71,5% від максимально можливого.

З іншого боку, залишається проблема недостатньої привабливості продукції холдингу на ринку. Оскільки навіть за умови задоволення попиту на продукцію в повному обсязі завантаження виробничих потужностей переробних підприємств буде забезпечено лише на 88%. Однак дана проблема буде вирішена поступово в міру досягнення розроблених стратегічних цілей холдингу.

Розраховані оптимальний обсяг виробництва продукції та його питома вага в структурі доходу холдингу зображені на рис. 3.30.

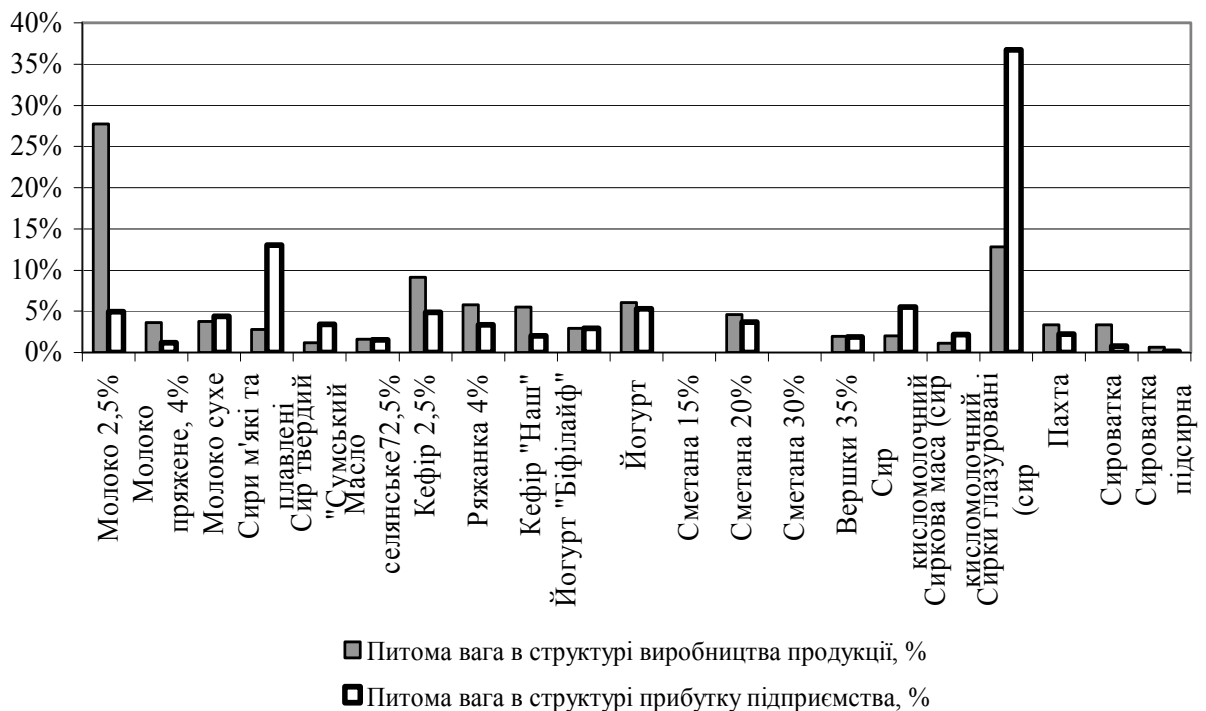


Рис. 3.30. Оптимальна структура виробництва та реалізації продукції холдингу на 2007 рік

Як видно, найбільшу вагу в структурі виробництва продукції складають молоко, кефір та сирки глазуровані, однак найбільша вага в структурі

прибутку холдингу забезпечується сирами м'якими та сирками глазуrowаними.

За розрахованими даними чистий прибуток холдингу складе 16217 тис. грн., а рентабельність його діяльності – 27%, що є значною величиною у порівнянні з середньою рентабельністю молочної промисловості України, яка складає 3–7%.

Проведені дослідження, дозволили встановити, що значний ефект від використання імітаційної моделі фінансово-господарської діяльності холдингу як елемента системи контролінгу полягає в переході до більш високого рівня управління шляхом оптимізації планування та оперативного управління, більш повного та своєчасного використання інформації як про хід виробничого процесу, так і про розвиток ринкової кон'юнктури, підвищення рівня аналітичної роботи апарату управління та ін.

Розроблена модель дозволяє, по-перше, проводити аналіз діяльності холдингу в ринкових умовах з урахуванням обмеженості ринку, конкуренції на ньому і наявних виробничих та фінансових ресурсів холдингу. По-друге, імітувати фінансово-господарську діяльність холдингу, визначити оптимальну його асортиментну політику, фінансову стратегію, розрахувати оптимальні розміри позикових засобів залежно від виробничих обмежень і можливих коливань попиту та ціни на продукцію підприємства, а також оцінити отримані при цьому фінансові результати та визначити наслідки рішень, що приймаються з погляду оперативних і стратегічних цілей підприємства.

Таким чином, використання запропонованої моделі при плануванні фінансово-господарської системи холдингу дозволить понизити рівень невизначеності та ризику, пов'язаних з високою динамічністю параметрів зовнішнього середовища, тим самим забезпечивши підвищення ефективності управлінських рішень, що приймаються.

Для визначення економічної ефективності застосування системи контролінгу на підприємствах переробної галузі проведемо оцінку

фінансово-господарської діяльності підприємств-учасників холдингу до її впровадження з метою розрахунку річного економічного ефекту, що є основним показником доцільності використання зазначеної системи.

На основі даних про витрати, відпускні ціни та асортимент молочної продукції філії “Сумський молочний завод” (табл. 3.13) нами була проведена оцінка прибутковості продукції підприємства з урахуванням того, що середня закупівельна ціна в 2006 році на молочну сировину (молоко 3,4% жирності) складала 0,70 грн/л при мінімальній рекомендованій нормі 1,20 грн/л.

Таблиця 3.13

**Фінансові результати діяльності філії “Сумський молочний завод”
при різному рівні цін на молочну сировину**

Показники	Норма витрат молочної сировини (молоко 3,4%) на виробництво 1 т продукції, т	Виробничі витрати при ціні на молочну сировину 0,70 тис. грн/т, тис. грн/т	Виробничі витрати при ціні на молочну сировину 0,90 тис. грн/т, тис. грн/т	Частка витрат на виробництво молочної сировини	Частка витрат на переробку молока	Частка витрат на збут продукції	Реалізаційна ціна, тис. грн/т	Прибуток від операційної діяльності при ціні на молочну сировину 0,70 тис. грн/т, тис. грн.	Прибуток від операційної діяльності при ціні на молочну сировину 0,90 тис. грн/т, тис. грн.
Молоко 2,5%	0,74	1,48	1,90	0,35	0,60	0,05	1,8	0,32	-0,10
Молоко пряжене, 4%	1,21	2,12	2,72	0,40	0,55	0,05	2,52	0,40	-0,20
Молоко сухе	11,99	9,33	11,99	0,90	0,05	0,05	9,36	0,03	-2,63
Сири м'які та плавлені	7,45	9,48	12,19	0,55	0,40	0,05	17,18	7,70	4,99
Сир твердий “Сумський Чеддер”	9,74	12,40	15,94	0,55	0,40	0,05	16,85	4,45	0,91
Масло селянське 72,5%	21,64	16,83	21,64	0,90	0,05	0,05	13,18	-3,65	-8,46
Кефір 2,5%	0,74	1,15	1,48	0,45	0,50	0,05	2,23	1,08	0,75
Ряжанка 4%	1,21	1,41	1,82	0,60	0,35	0,05	2,71	1,30	0,90
Кефір “Наш”	0,74	1,30	1,67	0,40	0,55	0,05	2,2	0,91	0,54
Йогурт “Біфілайф”	0,74	1,48	1,90	0,35	0,60	0,05	3,78	2,30	1,88
Йогурт	0,74	1,73	2,22	0,30	0,65	0,05	3,75	2,02	1,53
Сметана 15%	4,52	5,27	6,78	0,60	0,35	0,05	7,11	1,84	0,33
Сметана 20%	6,03	6,49	8,35	0,65	0,30	0,05	7,17	0,68	-1,18
Сметана 30%	9,06	9,06	11,65	0,70	0,25	0,05	8,01	-1,05	-3,64
Вершки 35%	10,5	8,65	11,12	0,85	0,10	0,05	8,64	-0,01	-2,48
Сир кисломолочний 9%	3,01	4,68	6,02	0,45	0,50	0,05	10,98	6,30	4,96
Сиркова маса (сир кисломолочний 15%)	5,52	7,73	9,94	0,50	0,45	0,05	12,4	4,67	2,46
Сирки глазуровані (сир кисломолочний 18%)	6,04	10,57	13,59	0,40	0,55	0,05	16,27	5,70	2,68
Пахта	0	0,20	0,20	0,00	0,95	0,05	1,49	1,29	1,29
Сироватка	0	0,20	0,20	0,00	0,95	0,05	0,45	0,25	0,25
Сироватка підсирна	0	0,20	0,20	0,00	0,95	0,05	0,49	0,29	0,29
Всього		111,75	143,51					36,82	5,06

Результати імітації фінансово-господарської діяльності холдингу в нових умовах функціонування, дозволяють розрахувати прогнозований чистий прибуток кожного учаснику холдингу, що залежить від частки його змінних витрат в загальних змінних витратах холдингу (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

Розподіл прибутку холдингу за його структурними підрозділами

Структурні підрозділи холдингу	Частка змінних витрат підрозділу в собівартості продукції	Розподіл прибутку за підрозділами, тис. грн.	
		до впровадження системи	після впровадження системи
сировинні компанії	0,39	5244,56	6294,17
переробні підприємства	0,56	5277,92	9112,14
збутові компанії	0,05	659,08	810,86
Всього	1	11181,55	16217,17

Значний економічний ефект забезпечується зміною асортиментної політики підприємства та його фінансової стратегії (рис. 3.31). При чому, можна зазначити, що холдинг має значний потенціал до розширення частки ринку, яку він займає.

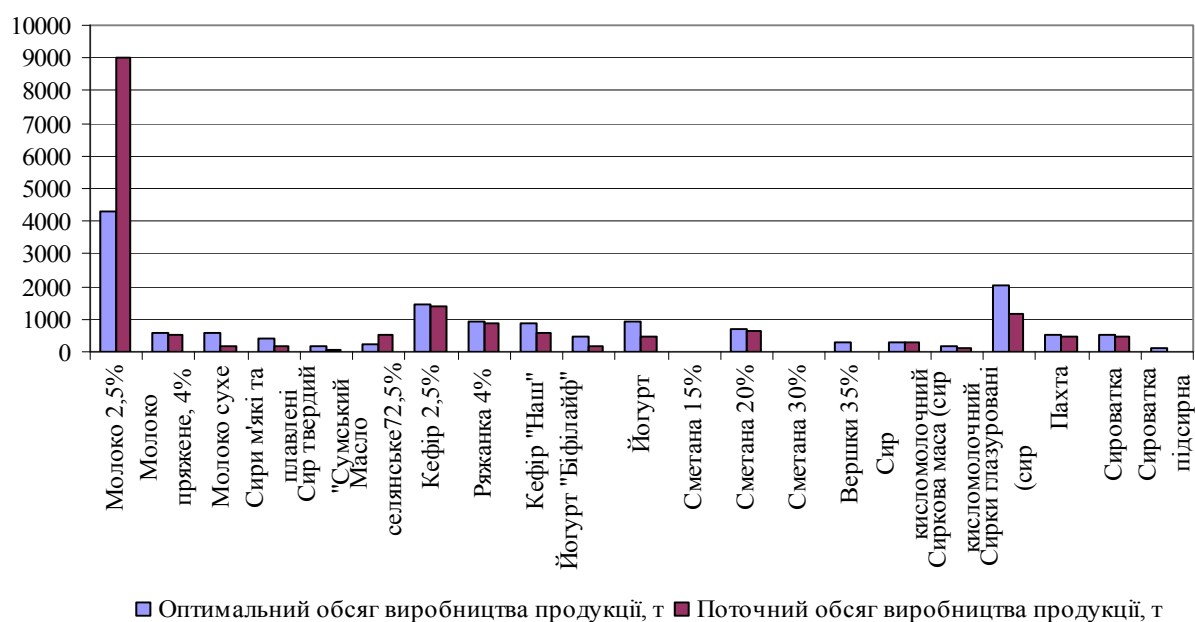


Рис. 3.31. Оптимальний та поточний обсяги виробництва
молокопродуктового холдингу

Однак, з цією метою в умовах тривалої кризи тваринництва переробники молока вимушені докладати значних зусиль для забезпечення стабільного та стрімкого розвитку сировинних підрозділів холдингу. При чому однією з основних цілей є досягнення високої молочної продуктивності корів у високотоварних підприємствах та зниження собівартості 1 ц молока до 40–50 грн.

Дана ціль обумовлюється тим фактом, що рентабельними сільськогосподарськими підприємствами в попередні роки були лише ті з них, молочна продуктивність яких складала в середньому більше 4000 кг/рік (таблиця 3.15) [77]. При цьому в 2004 році 25,8% сільськогосподарських підприємств одержали до 1000 кг молока із собівартістю 85–100 грн., 53% одержали від 1000 до 2000 кг із собівартістю 54–71 грн., 15% отримали від 2000 до 3000 кг із собівартістю 44–50 грн., 3,8% отримали від 3000 до 4000 кг із собівартістю 41–41,5 грн. і лише 1% господарств отримали понад 4000 кг із собівартістю 33–39 грн. Аналогічні показники роботи одержали сільськогосподарські підприємства і в 2005–2007 рр., лише із собівартістю вищою на 30–60 коп. Таким чином, значна більшість даних господарств була збитковою. Тому виникає необхідність оцінки можливості створення великих фермерських господарств в межах холдингу за рахунок різного співвідношення джерел фінансування.

Таблиця 3.15

Фінансово-економічні показники діяльності молочнотоварних господарств різної продуктивності на 01.01.2005 р.

Варіант	1	2	3	4
Виручка за продукцію, грн.	913,06	1095,68	1460,90	1826,13
Молочна продуктивність за рік, кг	2500	3000	4000	5000
Собівартість 1ц молока, грн.	44,31	41,05	34,10	29,46
Рівень рентабельності, %	-17,58	-11,03	7,10	23,98

Враховуючи оцінки експертів, сьогодні зведення тваринницького комплексу на 2 тис. корів в середньому коштує близько 7–8 млн. дол., що

складе 40,4 млн. грн. Відповідно підрахуємо обсяг необхідних інвестицій (капіталу) для спорудження молочнотоварних господарств різного розміру (табл. 3.16).

Таблиця 3.16

Середньозважені вартості реалізації проектів, млн. грн.

Розмір господарства	Вартість зведення
2 тис. корів	40,4
1,5 тис. корів	30,3
1,0 тис. корів	20,2
0,9 тис. корів	18,18
0,8 тис. корів	16,16
0,7 тис. корів	14,14
0,6 тис. корів	12,12
0,5 тис. корів	10,1
0,4 тис. корів	8,08
0,3 тис. корів	6,06
0,2 тис. корів	4,04
0,1 тис. корів	2,02

Порівнюючи дані таблиць 3.13 і 3.15, можна відмітити, що навіть при реінвестуванні прибутку холдингу виключно у сировинні підрозділи можна створити господарство середнього розміру – 0,6–0,8 тис. корів.

Враховуючи той факт, що для високопродуктивного поголів'я річний надій в середньому становить 5000–6000 кг/рік, то фермерське господарство на 600 голів корів зможе приносити в рік відповідно 3000–3600 т молока. Аналогічне фермерське господарство на 800 голів відповідно зможе приносити 4000–4800 т молока на рік. Однак, даний обсяг молочної сировини є недостатнім для того, щоб збільшити річну переробку молока з 65 тис. т до 80 тис. т на рік.

Додаткові довгострокові інвестиції можуть здійснюватися за рахунок позикових джерел. Розглянемо суми інвестицій у вигляді позикового капіталу, який підприємство здатне за рахунок свого потенціалу обслуговувати. Через механізм фінансового важеля визначимо, яке господарство за розміром доцільно створювати за інших рівних умов (табл. 3.17).

Таблиця 3.17

Розрахунок оптимальної структури капіталу філії “Сумський молочний завод” ДП “Аромат”

Показники	Варіанти											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Податковий коректор, частка	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Коефіцієнт валової рентабельності активів, %	0,20	0,20	0,20	0,22	0,22	0,24	0,24	0,26	0,26	0,26	0,30	0,34
Середній розмір відсотків за кредит (враховуючи премію за ризик), %	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20	0,23	0,23	0,28	0,32
Середня сума позикового капіталу, тис. грн.	2020	4040	6060	8080	10100	12120	14140	16160	18180	20200	30300	40400
Середня сума власного капіталу, тис. грн.	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000
Плече фінансового важелю	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,51	0,76	1,01
Ефект фінансового важелю, %	0,04	0,05	0,08	0,41	0,51	1,07	1,06	1,82	1,02	1,14	1,14	1,52

Приведені в табл. 3.17 розрахунки дають підстави зробити наступні висновки. Орієнтуючись на найбільше значення розрахованого ефекту фінансового важелю та враховуючи той факт, що плече або коефіцієнт фінансового левериджу вважається оптимальним, коли перебуває на рівні 0,3–0,5, то в цілому можна вважати задовільним значення ефекту фінансового важелю варіанту 8. Капітал підприємства за таких умов сформовано приблизно виходячи із співвідношення 40/60, при цьому плече фінансового важелю становить 0,40, а ефект – 1,82%. Таким чином структура капіталу, яка сформована при 8 варіанті розрахунку є оптимальною, і дозволяє профінансувати проект фермерського господарства на 800 корів. Розмір грошових коштів на реалізацію проекту складає 16,160 млн. грн., які підприємство в повній мірі здатне обслуговувати.

Якщо сформувати більш агресивну структуру капіталу (варіант 10–12) при співвідношенні позикового до власного капіталу, наприклад, на рівні 0,76, то це дозволить профінансувати проект вартістю 30,30 млн. грн., тобто на 1500 корів, які забезпечать 7500–9000 т молока в рік. Однак, ці варіанти структури капіталу є достатньо ризикованими для діяльності підприємства, тому до уваги не беруться.

Збільшення річної переробки молока з 65 тис. т до 80 тис. т на рік забезпечує зростання прибутку холдингу (табл. 3.18) [78].

Таблиця 3.18

**Прибуток холдингу та його структурних підрозділів в залежності від
обсягів переробки молочної сировини**

Структурні підрозділи холдингу	Частка змінних витрат підрозділу в собівартості продукції	Розподіл прибутку за підрозділами, тис. грн.	
		при переробці 65 тис. т молока	при переробці 80 тис. т молока
сировинні компанії	0,39	6294,17	7246,46
переробні підприємства	0,56	9112,14	11614,77
збутові компанії	0,05	810,86	996,24
Всього	1	16217,17	19857,47

Результати імітації фінансово-господарської діяльності холдингу при нових обсягах переробки молочної сировини дозволяють розрахувати прогнозований чистий прибуток кожного учаснику холдингу, що залежить від частки його змінних витрат в загальних змінних витратах холдингу.

Реалізація таких стратегічно орієнтованих проектів підприємствами молочної галузі надасть змогу поступово вирішити системні проблеми з постачання сировини, якістю та контролю за нею, дотримання технічних стандартів, збільшення та стабілізації поголів'я корів. Ці заходи в перспективі дадуть змогу вийти на нові ринки збуту продукції та зменшити залежність від ринку Росії. Розраховувати лише на підтримку держави сьогодні не є зовсім доцільною справою, а точніше не достатньо реальною, враховуючи те, що потрібне використання дієвих інструментів розвитку села вже зараз.

Таким чином, в сучасних умовах контролер повинен розглядати та порівнювати можливі сценарії розвитку подій з метою виявлення найефективніших варіантів подальшого управління підприємством. Цьому сприятиме практичне використання в умовах контролінгу розробленої й апробованої моделі планування фінансово-господарської діяльності холдингу, що імітує виробничий процес холдингу, описує стан матеріально-фінансових потоків та враховує виробничо-фінансові обмеження, можливі коливання попиту та ціни на продукцію підприємства, і яка орієнтована на визначення оптимальної асортиментної політики суб'єкта господарювання та його фінансової стратегії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Геец В. Структура экономики и структурная политика ее стабилизации / В. Геец // Экономика Украины. – 1995. – № 4. – С. 7–15.
2. Сільське господарство : статистична інформація [Електронний ресурс] / Держ. ком. статистики України. – Режим доступу до сайту : <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
3. Панасюк Б.Я. Економічна політика з'єднання галузей АПК / Б.Я. Панасюк // Економіка України. – 2001. – № 5. – С. 59–67.
4. Стратегія економічного і соціального розвитку України (2004 – 2015 роки) “Шляхом Європейської інтеграції” / авт. кол.: А.С. Гальчинський, В.М. Геець та ін. ; Нац. ін-т стратег. дослідж., Ін-т екон. прогнозування НАН України, М-во економіки та з питань європ. інтегр. України. – Офіц. вид. – К. : ІВЦ Держкомстату України, 2004. – 416 с.
5. Саблук П. Основні положення нової економічної парадигми національної продовольчої безпеки України в ХХІ ст. / П. Саблук // Економіка України. – 2002. – № 5 (486). – С. 54–60.
6. Топалов А.Д. Проблеми міжгалузевих відносин сільського господарства в ринкових умовах / А.Д. Топалов // Актуальні проблеми економіки. – 2005. – № 1. – С. 132–136.
7. Ревенко І.І. Машиновикористання у тваринництві / І.І. Ревенко, В.М. Манько, В.І. Кравчук ; за ред. І.І. Ревенка. – К. : Урожай, 1999. – 208 с.
8. Бородин И.Ф. Электроозонирование воздушной среды в животноводстве / И.Ф. Бородин, Н.В. Ксёэнз, Т.П. Шубина // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1995. – № 7. – С. 18–21.
9. Кормление сельскохозяйственных животных : справочник / [А.М. Венедиктов, П.И. Викторов, Н.В. Груздев и др.]. – М. : Росагропромиздат, 1988. – 215 с.
10. МЭРТ: прогноз развития пищевой промышленности и сельского хозяйства [Електронний ресурс] – Режим доступу до сайту :

<http://www.webagro.net/>. – Заголовок з екрану.

11. Україна: конкурування в світовій економіці. Стратегії успіху. – Проект БІЗПРО. – 2005. – 188 с.

12. Плотнікова Т.Л. Кризовий стан ринку молока в Україні та шляхи його подолання / Т.Л. Плотнікова // Економіка АПК. – 2005. – № 7. – С. 133–136.

13. Агропромисловий комплекс України: стан, тенденції та перспективи розвитку : інформ.-аналіт. збірник / ред. П.Т. Саблука [та ін.] – К. : ІАЕ, 2000. – Вип. 4. – 529 с.

14. Осипов П.В. Интегральный производственный потенциал пищевой промышленности / П.В. Осипов. – Одесса : Институт проблем рынка и экономико-экологических исследований НАН Украины, 2004. – 289 с.

15. Марчак В. Аппетит растет / В. Марчак, В. Мошенец // Инвестгазета. – 2006. – № 8 (536). – С. 9.

16. Сеперович Н. Кон'юнктура ринку молока в Україні / Н. Сеперович // Проект “Аграрна політика для людського розвитку”. – 2003. – № 2.

17. Довгаль С. Куди потече молочна ріка? / С. Довгаль // Україна молода. – 2006. – № 191. – С. 3.

18. Гаджинский А.М. Основы логистики / А.М. Гаджинский. – М. : Издательско-книготорговый центр “Маркетинг”, 1995. – 396 с.

19. Круговой В.Я. Оператор идентификации в управлении технологическим процессом в молочном животноводстве / В.Я. Круговой // НТБ № 64 : Ин-т животноводства УААН. – Харьков, 1994. – С. 85–90.

20. 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.

21. Линдерс М. Управление снабжением и запасами. Логистика / М. Линдерс, Х. Фирон ; пер. с англ. – СПб. : Виктория-плюс, 2003. – 768 с.

22. Миротин Л.Б. Транспортная логистика / Л.Б. Миротин, Ы.Э. Ташбаев. – М. : Брандес, 1996. – 210 с.

23. Шапиро Дж. Моделирование цепи поставок / Дж. Шапиро ; [пер. с англ. под ред. В.С. Лукинского]. – СПб.: Питер, 2006. – 720 с. – (Серия “Теория менеджмента”).
24. Промышленная логистика / под ред. А.А. Колобова. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1997. – 138 с.
25. О’Шоннеси Дж. Принципы организации управления фирмой / Дж. О’Шоннеси. – М. : МТ Пресс, 1999. – 215 с.
26. Зубанов Н.В. Анализ устойчивости функционирования экономических систем относительно поставленных целей / Н.В. Зубанов, С.В. Пестриков. – Самара : СамГТУ, 2000. – 184 с.
27. Терехов Л.Л. Кибернетика для экономистов / Л.Л. Терехов. – М. : “Финансы и статистика”, 1983. – 180 с.
28. Механизмы и модели управления кризисными ситуациями : монография / [Т.С. Клебанова, В.И. Грачев, Е.В. Раевнева др.] ; под ред. Т.С. Клебановой. – Х. : ИД “ИНЖЭК”, 2007. – 200 с.
29. Шандова Н.В. Оцінка загальної стійкості розвитку промислового підприємства / Н.В. Шандова // Актуальні проблеми економіки. – 2006. – № 9. – С. 169–173.
30. Оцінка і діагностика фінансової стійкості підприємства : монографія / [М.О. Кизим, В.А. Забродський, В.А. Зінченко, Ю.С. Копчак]. – Х. : ВД “ІНЖЕК”, 2003. – 144 с.
31. Омельченко И.Н. Интегральная оценка организационно-экономической устойчивости промышленного предприятия / И.Н. Омельченко // Вестник машиностроения. – 1997. – № 3. – С. 34–40.
32. Ареф’єва О.В. Оцінка рівня економічної стійкості підприємства сфери послуг / О.В. Ареф’єва, Д.М. Городянська // Актуальні проблеми економіки. – 2006. – № 6. – С. 106–111.
33. Зайцев Г.Ф. Основы автоматического управления и регулирования / Г.Ф. Зайцев, В.И. Костюк, П.И. Чинаев. – К. : Техніка, 1975. – 496 с.
34. Попович М.Г. Теорія автоматичного керування : підручник /

М.Г. Попович, О.В. Ковальчук. – К. : Либідь, 1997. – 544 с.

35. Комплексные оценки в системе рейтингового управления предприятием / [А.П. Белый, Ю.Г. Лысенко, А.А. Мадых, К.Г. Макаров] ; под общ. ред. Ю.Г. Лысенко. – Донецк : Юго-Восток, 2003. – 120 с.

36. Челахов С.В. Равновесие, устойчивость и развитие логистических систем / С.В. Челахов // Новое в экономической кибернетике : сб. науч. ст. ; под общ. ред. Ю.Г. Лысенко. – Донецк : Юго-Восток. – 2002. – Вып. 2. – С. 36–47.

37. Полякова О.Ю. Моделирование системных характеристик экономики : учеб. пособ / О.Ю. Полякова, А.В. Милов. – Х. : ИД “ИНЖЕК”, 2004. – 296 с.

38. Украина: рынок молока и молочных продуктов [Электронный ресурс]. – Режим доступа до сайту : <http://www.proagro.com.ua/member/milk>.

39. Минаева С.В. Организационно-экономический механизм функционирования холдингов / С.В. Минаева, А.А. Согомонян // Пищевая промышленность. – 2002. – № 4. – С. 4–6.

40. Гутман Г.В. Формы кооперативного движения в условиях рыночных реформ : монография / Г.В. Гутман, О.Б. Дигилина, Н.И. Лукин [и др.]. – [2-е изд.]. – М. : Издательско-торговая корпорация “Дашков и К”, 2006. – 376 с.

41. Политахин П. Кооперация всех видов хозяйств как путь возрождения села и АПК / П. Политахин // ЭиЖ-Сибирь. – 1998. – № 86.

42. Обзор рынка молока Украины 2007 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа до сайту : <http://io.com.ua/s21208>. – Заголовок з екрану.

43. Контроллинг в бизнесе. Методологические и практические основы построения контроллинга в организациях / [А.М. Карминский, Н.И. Оленев, А.Г. Примаков, С.Г. Фалько]. – М. : “Финансы и статистика”, 1998. – 256 с.

44. Хан Д. Планирование и контроль: концепция контроллинга / Д. Хан ; пер. с нем. – М. : Финансы и статистика, 1995. – 410 с.

45. Хайлук С.О. Аналіз сучасного стану використання системи контролінгу підприємствами переробної галузі України / С.О. Хайлук // Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України : зб. наук. праць. Т. 14. – Суми : УАБС НБУ, 2005. – С. 276–282.

46. Шарапов О.Д. Економічна кібернетика : навч. пос. / О.Д. Шарапов, В.Д. Дербенцев, Д.Є. Семьонов. – К. : КНЕУ, 2004. – 231 с.
47. Дёч Г. Руководство к практическому применению преобразований Лапласа и Z-преобразования / Г. Дёч. – М. : Наука, 1971. – 288 с.
48. Гамалій В.Ф. Стійкість виробничого плану тваринницького комплексу / В.Ф. Гамалій, І.В. Ніколаєв // Модели управления в рыночной экономике : сб. науч. тр. – Донецк : ДонНУ, 2005. – Т. 1, Спец. вып. – С. 104–109.
49. Лысенко Ю.Г. Экономика и кибернетика предприятия: современные инструменты управления : монография / Ю.Г. Лысенко. – Донецк : Юго-Восток, 2006. – 356 с.
50. Бигель Дж. Управление производством / Дж. Бигель ; пер. с англ. – М. : Мир, 1970. – 304 с.
51. Марюта А.Н. Модель экономической динамики однопродуктового рынка / А.Н. Марюта, А.В. Жилыева // Теоретична економія та її застосування. Динамічні моделі в економіці : зб. наук. пр. – Дніпропетровськ : РВВ ДДУ, 2000. – Вип. 3. – С. 16–24.
52. Шимко П.Д. Оптимальное управление экономическими системами / П.Д. Шимко. – СПб. : ИД “Бизнес-пресса”, 2004. – 240 с.
53. Антономов Ю.Г. Моделирование биологических систем : справочник / Ю.Г. Антономов. – К. : Наукова думка, 1977. – 215 с.
54. 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.
55. Данциг Дж. Линейное программирование, его применение и обобщение / Дж. Данциг ; пер. с англ. – М. : Прогресс, 1966. – 600 с.
56. Колобов А.А. Формирование производственной программы предприятия при изменении спроса на выпускаемую продукцию / А.А. Колобов, И.Н. Омельченко // Вестник машиностроения. – 1991. – № 9. – С. 61–62.
57. Полозова А.Н. Оценка конкурентоспособности хлебокомбината (г. Старый Оскол) / А.Н. Полозова, Н.В. Фролова // Практический маркетинг.

– 2002. – № 9 (67). – С. 12–18.

58. Орлов А.И. Устойчивость в социально-экономических моделях / А.И. Орлов. – М.: Наука, 1979. – 156 с.

59. 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.

60. 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.

61. Філер З.Ю. Критерії стійкості лінійних систем та ЕОМ / З.Ю. Філер, О.М. Дреєв // Математика, економіка, інформатика: актуальні проблеми та методика викладання : матеріали наук.-практ. конф. – Кіровоград : Изд-во КДПУ ім. В. Винниченка. – 2006. – С. 21–25.

62. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень : навч. посібник / [Б.М. Герасимов, В.М. Локазюк, О.Г. Оксіюк, О.В. Поморова]. – К. : Вид-во Європ. ун-ту, 2007. – 335 с.

63. Положення про концентрацію : розпорядження АКУ від 19 лютого 2002 р. № 33-Р [Електронний ресурс]. – Режим доступу до сайту : http://www.amc.gov.ua/amc/control/uk/publish/article?showHidden=1&art_id=54104&cat_id=42345&ctime=1152714425015.

64. Уманців Г.В. Холдингові компанії та промислово-фінансові групи у сучасній економіці / Г.В. Уманців. – К. : ВІРА-Р, 2002. – 492 с.

65. Березівський П.С. Організація, прогнозування та планування агропромислового комплексу : навч. посіб. / П.С. Березівський, Н.І. Михалюк; ред. П.С. Березівського. – Львів : “Магнолія Плюс”; видавець СПД ФО В.М. Піча, 2004. – 443 с.

66. Хайлук С.О. Концептуальні положення реалізації системи контролінгу на підприємствах переробної галузі / С.О. Хайлук // Економіка АПК. – 2008. – № 2. – С. 91–97.

67. Кашеев Р. Balanced Scorecard: новое заклинание или стратегия управления? [Электронный ресурс] / Р. Кашеев. – Режим доступа до сайту : <http://www.ibs.ru/>.

68. Толкач В. Balanced Scorecard – взгляд в будущее. [Электронный ресурс] / В. Толкач. – Режим доступа до сайту : <http://www.ipm.by>. – Заголовок з екрану.

69. Петренко С.Н. Контроллинг / С.Н. Петренко. – К. : Ника-Центр, Эльга, 2003. – 328 с.

70. Посудневский О. Реорганизация многоотраслевого холдинга / О. Посудневский // Финансовый директор. – 2005. – № 7–8. – С. 12–22.

71. Демьянова О.В. Методические основы стратегического анализа на промышленном предприятии (на примере мебельной промышленности Республики Татарстан) [Электронный ресурс] / О.В. Демьянова. – Режим доступа до сайту : <http://www.cis2000.ru>. – Заголовок з екрану.

72. Пономаренко В.С. Экономическая безопасность региона: анализ, оценка, прогнозирование : монография / В.С. Пономаренко, Т.С.Клебанова, Н.Л. Чернова. – Х. : ИД “ИНЖЭК”, 2004. – 144 с.

73. Хайлук С.О. Оцінка економічної безпеки галузі як основа стратегічного контролінгу підприємства / С.О. Хайлук // Проблеми раціонального використання соціально-економічного та природно-ресурсного потенціалу регіону : зб. наук. праць – Рівне : НУВГП, 2006. – С. 169–177. – (Серія “Зайнятість та соціальна інфраструктура” : у Вип. XII, № 3).

74. Про оцінку фінансового стану підприємств, що підлягають приватизації : Положення, затверджене Наказом Мініну України, Фонду державного майна від 26 січня 2001 № 49/121 [Електронний ресурс]. – Режим доступа до сайту : <http://www.nau.kiev.ua/nau10/ukr/doc.php?code=z0121-01>.

75. Система розкриття інформації на фондовому ринку України [Електронний ресурс] / Загальнодоступна інформаційна база даних ДКЦПФР. – Режим доступа до сайту : <http://www.smida.gov.ua>. – Заголовок з екрану.

76. Хайлук С.О. Аналіз внутрішнього та зовнішнього середовищ підприємства як основа стратегічного контролінгу / С.О. Хайлук,

Т.С. Клебанова // Економіка: проблеми теорії та практики : зб. наук. праць. – Дніпропетровськ : ДНУ, 2007. – Випуск 222 : В 5 т. – Т. V. – С. 1146–1155.

77. Функціонування молокопродуктового і м'ясопродуктового підкомплексів в умовах розвитку інтеграції / М.М. Ільчук, М.М. Рудий. – К. : “Нічлава”, 2006. – 384 с.

78. Хайлук С.О. Формування сценаріїв розвитку молокопродуктового холдингу в системі стратегічного контролінгу / С.О. Хайлук // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2007. – № 2. – С. 288–295.

79. Shulte C. Logistik: Wege zur Optimierung des Material und Informationsflusses / Christof Shulte. – Munchen : Valen, 1991. – 339 s.

80. Busher J. Logistiecs excellence / J. Busher, G. Tyndall // Manag. Accoun. – 1987. – № 8. – P. 32–39.

81. Fundamentals of logistics management / Douglas M. Lambert, James R. Stock, Lisa M. Ellram. – Boston, Burr Ridge, IL Dubuque, IA Madison, WI New York, San Francisco, St. Louis, Bangkok, Bogota, Caracas, Lisbon, London, Madrid, Mexico City, Milan, New Delhi, Seoul : Irwin McGraw-Hill, 1998. – 611 p.

82. Carson C.S. Financial Soundness Indicators / Carol S. Carson, S. Ingves // International Monetary Fund. – 2003. – May, 14. – P. 43.

83. Compilation Guide on Financial Soundness Indicators // International Monetary Fund. – 2004. – July, 30. – Access mode : <http://www.imf.org/external/index.htm>.

84. Altman E.I. Zeta Analysis: A Model to Identify Bankruptcy Risk of Corporation / E.I. Altman, R.G. Haldeman, P. Narayanan // Journal of Banking and Finance. – 1997. – June. – P. 29–54.

85. Samuel C. Certo, Strategic management. Concepts and Applications / Samuel C. Certo, J. Paul Peter. – New York : Random House, 1988. – 1203 p.

Додаток А

Таблиця А.1

Порівняльна характеристика форм інтеграції корпоративних структур

Ступінь залежності учасників об'єднання	Форма об'єднання	Сутність	Переваги	Недоліки
Об'єднання незалежних учасників	Асоціації	некомерційні структури, створювані на основі засновницького або іншого договору між учасниками в цілях координації їх підприємницької діяльності, захисту і лобіювання інтересів, ефективнішої організації робіт по консалтингу і інформаційному забезпеченню. Доходи від підприємницької діяльності таких структур між учасниками не розподіляються і йдуть на статутні цілі. Вихід з асоціації, рівно як і вступ до інших структур, не вимагає згоди інших учасників. Однією з найперспективніших форм інтеграції компаній на основі добровільних угод стали стратегічні альянси, формовані для досягнень компаніями стратегічних цілей і використання ефекту синергії	економія на трансакційних витратах і певна підтримка “дружніх” підприємств асоціації; свобода ухвалення управлінських рішень; прямування всіх підприємства асоціації до загальної мети, досягнення якої можливе тільки при кооперації загальних зусиль, відповідно на ринку конкуренція між ними стримана і не протистояча загальним інтересам об'єднання (інакше асоціація або розпадається, або найпретензійніший учасник покидає її)	свобода в ухваленні рішень є основною перевагою, але одночасно і головним недоліком, роблячи асоціації менш стійкими і недовговічними по складу учасників, оскільки при реалізації поставлених цілей об'єднання розпадається
	Консорціуми	тимчасове договірне об'єднання, створюване на період рішення конкретної задачі. Спектр учасників такого утворення нічим не лімітований: ними можуть бути компанії і форми різних форм власності і країнової приналежності. Головний спонукальний мотив інтеграції учасників – мобілізація крупних фінансових і матеріальних ресурсів для виконання конкретних задач, вирішити які поодиночі нікому не під силу. Управлінські функції по реалізації сумісного проекту аж до його закінчення виконує спеціально сформований на виборних засадах виконавський орган. Його діяльність заснована на принципах довірчого управління і носить в основному координуючий характер, не обмежуючи прав і обов'язків кожного учасника, що зберігає свою автономію. Таке добровільне делегування деяких управлінських функцій, що стосуються лише реалізації сумісного проекту, не приводить до серйозних розбіжностей або конфліктів інтересів	подібне добровільне утворення, сформоване на підставі цільової угоди, дозволяє вирішити задачі, не доступні окремим його учасникам, крім того, учасники не зв'язані майновими зобов'язаннями, а передавана в довірче управління частина їх майна не стає загальною власністю. По аналогії з асоціаціями підприємства консорціуму дотримуються паритетних позицій в плані конкуренції, оскільки вона може вплинути на досягнення їх загальних глобальних цілей	разовість такої акції, оскільки після реалізації поставленої мети консорціум припиняє своє існування

Ступінь залежності учасників об'єднання	Форма об'єднання	Сутність	Переваги	Недоліки
	Картелі	об'єднання незалежних господарюючих суб'єктів з метою координації їх маркетинговою діяльності, політики, що проводиться, у області визначення об'ємів виробництва окремих видів продукції або послуг, збуту, встановлення рівня цін. Різновидом картелів називають пули, при організації яких прибуток від їх діяльності формується спочатку у розпорядженні пулу, а лише потім розподіляється серед учасників по наперед визначеній пропорції. Підприємства, що входять в картель або пул, залежать від нього більшою мірою ніж в асоціаціях. Для контролю ринку картель проводить політику призначення єдиних цін, організацію сумісного збуту, обмеження виробництва окремих виробників через призначення квот і скоординоване регулювання виробничих потужностей. Оскільки кожне підприємство одержує квоту пропорційно з його виробничою потужністю, то, відповідно, чим вище квота, тим вище прибуток підприємства. Тому мотивами конкурентної боротьби, між підприємствами картеля можуть бути конкуренція підприємств за більші квоти розподілу прибутку або об'ємів виробництва, право використання технічних новачків, що збільшують виробничі потужності, і можливість самостійного встановлення цін	упорядковують дії суб'єктів на конкретному ринку і сприяють зменшенню проявів демпінгування окремих виробників на внутрішньому і зовнішньому ринках	антимонопольним законодавством низки країн картелі або заборонені, або строго регламентовані. Крім того, у разі відмови підприємства від участі в роботі картеля або обману при реалізації своєї виробничої або збутової програми, а також при переорієнтації покупця на товар-замінник контроль картеля за ринковою ціною пропадає, що веде до його розпаду
Об'єднання частково залежних учасників	Синдикат	подальший розвиток картеля, в рамках якого здійснюється централізоване (скоординоване) просування на ринки товарів і послуг, стратегічний маркетинг, узгоджений збут продукції всіма учасниками такого об'єднання. Вони зберігають свою юридичну і виробничу самостійність, проте комерційна діяльність обмежена і підлегла інтересам всього угруповання. У синдикатах боротьба між підприємствами йде за технічну досконалість і за квоту	хоча синдикат не знищує самостійності об'єднаних підприємств у області виробництва, він забезпечує концентрацію збуту продукції і закупівлі сировини для учасників угоди, тим самим обмежуючи учасників від безпосередньої боротьби на ринку	діяльність підприємств синдикату орієнтована на підвищення продуктивності, що зрештою призводить до того, що квоти учасників синдикату приходять в суперечність з новим співвідношенням виробничих потужностей, і загострює конкурентну боротьбу між ними

Продовження табл. А.1

Ступінь залежності учасників об'єднання	Форма об'єднання	Сутність	Переваги	Недоліки
	Промислові групи	корпоративні структури, учасники яких втрачають частину своєї самостійності за рахунок делегування окремих повноважень в сферах управління фінансовими ресурсами, обліку і ін. В рамках групи, що веде скоординовану політику в промисловій, комерційній, фінансовій, консалтинговій і інших областях, можливе перехресне володіння акціями, створення в перспективі сумісних виробництв. Організаційно це групи підприємств, що мають сфокусовану промислову стратегію або групи, що існують як регіональні конгломерати. Банківська складова в них, як правило, невелика	більш повний контроль ринку і кооперації виробництва, яка, у свою чергу, робить підприємства групи взаємовигідними, що значно згладжує конкурентні розбіжності між ними	складність правового визначення і наявність додаткових витрат на управління, крім того, за відсутності у складі груп фінансово-кредитних установ фінансові взаєностосунки між учасниками ускладнені
	Фінансово-промислові групи (ФПП)	господарські об'єднання самостійних комерційних підприємств, включаючи іноземні компанії (фінансові і комерційні організації, окрім суспільних і релігійних), що повністю або частково об'єднали свої активи на основі договору про створення групи в цілях технологічної або економічної інтеграції. За своєю суттю це добровільне об'єднання організацій, діючих у сфері виробництва товарів і послуг, а також банків або інших кредитних організацій, державних і муніципальних унітарних підприємств, інвестиційних інститутів, недержавних пенсійних, інших фондів, страхових організацій і інших підприємств, що забезпечують інвестиційний процес і функціонування самих груп	можливість збереження виробничих зв'язків і розвитку фінансових відносин учасників, а також контроль використання ресурсів; конкуренція між підприємствами ФПП достатньо слабка, оскільки більшість з них знаходиться в стані підлеглості один перед одним, проте боротьба за контроль всієї ФПП може носити достатньо масштабний характер. Виникати така боротьба може як за контроль над головною компанією, так і за залежні від неї периферійні підприємства (фінансово-кредитні установи і т. д.), які, у свою чергу, можуть бути центрами інших ФПП	складність у визначенні внеску окремих учасників групи в загальний результат і відсутність науково обґрунтованих підходів до розрахунку частки учасників в розподілюваній частині прибутку
Об'єднання залежних учасників	Трест	об'єднання, учасники якого не тільки перестають бути самостійними у виробничому і фінансовому аспектах діяльності, але і позбавляються своїх управлінських функцій, передаючи їх через механізм контрольного пакету акцій або довірчого управління в головну організацію, що спеціально виділяється. Рівень інтеграції учасників, що досягається при цьому, створює необхідні передумови і умови для подальшого їх злиття в єдиний організм	прибуток тресту розподіляється відповідно до пайової участі окремих підприємств. Оскільки учасники об'єднання перетворюються на акціонерів тресту, то вони мають нагоду продати свої акції, що приводить до боротьби за володіння контрольним пакетом. Крім того, в трестах ведеться боротьба за найвпливовіші пости в правліннях, за розподіл прибутків	відсутність централізованих фондів капіталовкладень, повне підпорядкування окремих підприємств загальним цілям тресту (інакше при лібералізації відносин позиції тресту значно ослаблюються, що ускладнює процес управління ним)

Продовження табл. А.1

Ступінь залежності учасників об'єднання	Форма об'єднання	Сутність	Переваги	Недоліки
	Концерн	структура з домінуючою виробничою складовою; самостійність його учасників, що зберігають юридичну особу, як і в тресті, обмежена за рахунок делегування частини їх функцій координаційному центру, що здійснює управління і контроль. Виділення такої управлінської субструктури, побудованої на принципах взаємодії материнської компанії з дочірніми (повністю залежними) фірмами і фірмами, зв'язаними договірними зобов'язаннями з учасниками концерну, підвищує стійкість об'єднання в цілому. Для концерну характерний також високий ступінь централізації виробничої, науково-технічної, фінансової, зовнішньоекономічної діяльності	взаємопереплетіння капіталу учасників, створення у ряді випадків єдиного ядра власності, що спрощує процедуру управління, участь в концерні банківських або іншого роду кредитно-фінансових інститутів, що полегшує ведення інвестиційної і фінансової діяльності. Конкурентна ж боротьба в цілому достатньо схожа для трестів і концернів	обмеженість підприємств, що входять в концерн, в ухваленні управлінських рішень
	Холдинг	акціонерні товариства, активи яких переважно представлені акціями інших (дочірніх) акціонерних товариств. Володіють, як правило, контрольними пакетами акцій цих підприємств, координують і направляють їх стратегію для максимізації прибутку і досягнення інших цілей. Холдингом може бути будь-яка компанія, що володіє контрольними пакетами акцій інших компаній і відповідно виконує функції централізованого керівництва зв'язаних між собою по капіталу декількох компаній. До числа основних елементів (складових) холдингу відносяться як мінімум два: основне (головна, материнська компанія) і дочірні товариства. Повний набір складових включає ще представництва і філіали основного і дочірніх товариств (без утворення юридичної особи), повністю і частково залежні фірми	узгодження єдиної для всіх учасників науково-технічної і економічної політик, більшої, ніж в трестах і концернах, самостійності учасників в їх виробничо-господарській діяльності. Так само як і у ФПГ, конкуренція між підприємствами холдингу достатньо обмежена. Не вимагається яких-небудь спеціальних контрактів або угод як підстави для входження в цю корпоративну структуру, що характерне для концерну. У цьому і полягає корінна відмінність холдингу від концерну	галузева обмеженість державних холдингових компаній
	Конгломерат	організаційна форма інтеграції компаній, яка об'єднує під єдиним фінансовим контролем цілу мережу різномірних підприємств, що виникає в результаті злиття різних фірм незалежно від їх горизонтальної або вертикальної інтеграції, без виробничої спільності	концентрація значних фінансових ресурсів і значна диверсифікація виробництва по продукції, що випускається, що знижує підприємницький ризик	складність управління великими утвореннями, зайва диверсифікація і зниження через це конкурентоспроможності, значні витрати, необхідні для створення конгломерату способом поглинання

Наукове видання

Клебанова Тамара Семенівна

Ніколаєв Ігор Володимирович

Хайлук Світлана Олексіївна

**МОДЕЛІ ФУНКЦІОНУВАННЯ
ТА РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ
АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ**

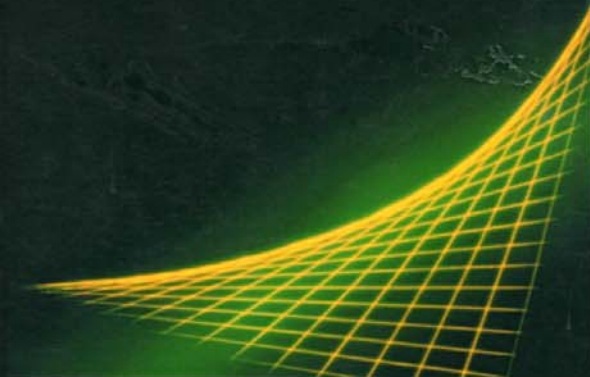
Монографія

Підписано до друку 15.02.2010 р. Формат 70 x 100/16. Папір офсетний.
Гарнітура WarnockPro. Друк різнографічний. Ум.-друк. арк. 17,4.
Обл.-вид. арк. 20,9. Наклад 300 прим. Зам. № 442.

ФОП Лібуркіна Л.М.
61050, Харків, пр. Московський, 38, кв. 54. Тел. (057) 7034021, 7034001.
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру України суб'єктів
видавничої діяльності ХК № 76 від 12.02.2003 р.
Надруковано у ВД «ІНЖЕК», Харків, пр. Гагаріна, 20.
e-mail: inzhek@vl.kharkov.ua; www.inzhek.kharkov.ua

Т. С. Клебанова, І. В. Нікопась, С. О. Хайпук

Моделі функціонування та розвитку підприємств агропромислового комплексу



У монографії наведено декілька моделей оцінки й аналізу стійкості функціонування тваринницьких підприємств, що використовують логістичний підхід та апарат теорії автоматичного управління системами. Розглянуто сценарні моделі розвитку молокопереробного холдингу, що їх може бути використано у системі стратегічного контролінгу.

Призначено для студентів економічних спеціальностей, аспірантів, викладачів вищих навчальних закладів; монографія може бути корисною широкому колу фахівців у галузі економіко-математичного моделювання та підприємцям



9 789668 177620