

Національний університет біоресурсів і природокористування України
Міністерство освіти і науки України

Білоцерківський національний аграрний університет
Міністерство освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

Соловйов Андрій Ігорович

УДК 330.47:334.021

ДИСЕРТАЦІЯ

**Формування інфокомунікаційного забезпечення управління аграрними
виробничими структурами**

08.00.04 – економіка та управління підприємствами
(за видами економічної діяльності: сільське господарство, лісове
господарство та рибне господарство)

08 – Економічні науки

Подається на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ А.І. Соловйов

Науковий консультант Гудзинський Олексій Дмитрович, доктор економічних
наук, професор

Біла Церква – 2017

АНОТАЦІЯ

Соловійов А.І. Формування інфокомунікаційного забезпечення управління аграрними виробничими структурами. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук за спеціальністю 08.00.04 – економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності: сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство). – Національний університет біоресурсів і природокористування України. – Білоцерківський національний аграрний університет [Міністерства освіти і науки України], Біла Церква, 2017.

Дослідження проблем інформаційного забезпечення процесу прийняття управлінських рішень в аграрному виробництві вимагає побудови цілісної методологічної концепції ефективного функціонування та розвитку відповідної структури управління аграрними виробничими структурами, а також її інформаційно-комунікаційного забезпечення, що зумовило вибір теми, мети, задач, логіку та спрямованість дисертаційної роботи, її практичну значущість.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, визначено мету, задачу, об'єкт, предмет, методи дослідження, розкрито наукову новизну та практичне значення, ступінь апробації одержаних результатів, окреслено особистий внесок здобувача у розв'язанні поставлених завдань.

У першому розділі – «Теоретико-концептуальні основи управління сучасними аграрними виробничими структурами» – розглянуто й узагальнено галузеві, організаційні особливості та умови управління в аграрному секторі економіки, запропоновано авторське бачення особливостей трансформації аграрних виробничих структур, які представляють собою будь-яку форму виробничих систем, що розвиваються на принципах динамічної стійкості, на основі диверсифікації, комбінування та взаємодоповнення виробництв різних форм господарювання, побудованих на взаємодії природних і штучних екосистем, які відповідно до свого

територіального, галузевого й організаційного спрямування є суб'єктами ринку та елементами аграрної сфери економіки. Їх особливості зумовлені різноманіттям відносин власності й підприємництва, формуванням кооперативних та інтеграційних зв'язків, новими параметрами концентрації і спеціалізації виробництва та капіталу, створенням ринків ресурсів, товарів і послуг для задоволення власних і суспільних потреб за умов раціонального використання природних ресурсів і мінімізації впливів на екосистему.

Результати досліджень у сфері використання інфокомунікаційних технологій широко застосовуються в організації інфокомунікаційного забезпечення управління аграрними виробничими структурами, яке безпосереднього полягає у впровадженні та практичному використанні комплексу технічних засобів, призначених для обробки, передавання і/або приймання будь-якої інформації менеджеру для прийняття управлінського рішення.

У другому розділі – «Методологічні засади формування інфокомунікаційного забезпечення системи управління аграрними виробничими структурами» – висвітлено методологічні підходи до розробки системи управління аграрними виробничими структурами, концепцію її формування та функціонування, а також методологія її інфокомунікаційного забезпечення, яка ґрунтується на використанні сучасних інформаційних технологій і застосуванні відповідного програмного забезпечення.

Визначено, що система управління аграрних виробничих структур являє собою складну ієрархічну систему, що визначає відповідно до методології управління внутрішню будову, порядок формування і функціонування об'єкта управління. Для аграрних підприємств вона повинна відповідати як загальним для економічних систем закономірностям, так і специфіці сільського господарства. Спільність і взаємодія елементів системи управління реалізується за допомогою інфокомунікаційної підсистеми, яка повинна мати у своєму складі системно визначений комплекс інструментів –

різноманітні технології, моделі, математичні методи, програмне забезпечення, бази даних та ін.

Доведена необхідність упровадження комплексної інфокомунікаційної субсистеми, що є сукупністю технічних і програмних засобів автоматизації управлінських процесів, передбачає комп'ютеризацію всіх основних ділових процесів організації. Це дозволяє за допомогою інтеграції в систему управління відповідного програмного забезпечення сформувати єдину інформаційну систему і тим самим вирішити проблеми координації діяльності співробітників і підрозділів та надати їм необхідну інформацію.

Виділено п'ять рівнів методологічного знання у предметній області інфокомунікаційного забезпечення системи управління аграрними виробничими структурами, представлених у вигляд множин $\overline{A}; \overline{E}$ методологічного базису $(\mu_A \div \mu_E) \in N$.

Об'єднання потенціалів утворює потенціал ефективності інфокомунікаційної субсистеми системи управління АВС: $\sum P_{\overline{A}; \overline{E}} \rightarrow \max$, яка розкривається у синергетичному поєднанні інтегрованого проектування, управління оперативними процесами сільськогосподарського виробництва, ефективного управління нематеріальними активами (програмним забезпеченням, ноу-хау, базами даних) і впровадженям системи управління персоналом на основі ключових показників ефективності і проектного управління.

У третьому розділі – «Аналітичне обґрунтування інфокомунікаційного забезпечення системи управління аграрними виробничими структурами» – послідовно досліджено прикладні питання розробки моделі системи управління аграрними виробничими структурами, аналітичного інструментарію створення і реалізації інфокомунікаційної субсистеми, аналізу й оцінки організаційно-економічної готовності аграрних виробничих структур до її впровадження.

З метою дослідження передумов та оцінки готовності аграрних виробничих структур до інтеграції у комплексну інфокомунікаційну

субсистему було проведене ринкове дослідження та аналіз споживацьких переваг потенційних учасників даного інфокомунікаційного процесу.

За результатами комплексного дослідження, що характеризує виробничу і фінансову діяльність аграрних виробничих структур, був сформований вихідний масив даних для проведення багатомірного аналізу. База змінних об'єднала показники, представлені у метричній шкалі за 120 об'єктами спостереження (підприємств). У результаті факторного аналізу на основі методу головних компонент виділено сім факторів, які описують 70,7 % загальної дисперсії. З метою отримання однорідних груп використаний один з методів багатомірної статистики – кластерний аналіз. Об'єднавши результати факторного і кластерного аналізів визначено, що сукупність показників, які описують організаційну та економічну готовність аграрних виробничих структур до інтеграції в інфокомунікаційну субсистему, розподіляється на сім компонент.

Комбінований багатомірний аналіз дозволив інтерпретувати потенційно приховані фактори, що відповідають за наявність взаємозв'язку між змінними, дозволив виміряти їх вплив на величину результативного показника ознакової множини. Кластерний аналіз методом k-середніх дозволив групувати сукупність об'єктів спостереження на однорідні групи, за якими можливо оцінити кожен змінну організаційно-економічної готовності до впровадження інфокомунікаційної субсистеми і обґрунтовує розподіл пріоритетів управлінського впливу в контексті впровадження інфокомунікаційної субсистеми в аграрних виробничих структурах.

У четвертому розділі – «Формування структурно-функціональної моделі інфокомунікаційної субсистеми системи управління аграрними виробничими структурами» – розроблено структуру інфокомунікаційної субсистеми системи управління аграрними виробничими структурами, розглянуто призначення й особливості роботи її основних складових, доведена необхідність застосування сучасного інструментарію моделювання та прогнозування показників діяльності аграрних підприємств.

Доведено, що ефективність управлінських рішень може бути забезпечена шляхом поєднання економіко-математичних, розрахунково-аналітичних методів та інтуїції на основі сучасних інфокомунікаційних технологій. З погляду на складність і важливість цієї проблеми доцільним є виділення у складі інфокомунікаційної субсистеми аналітичного блоку, пов'язаного з усіма функціями управління та складовими системи управління. Цей блок має такі складові: досліджень, інформаційну та аналізу. Дослідження, збирання й систематизація даних базується на системі управління базами знань, базами даних, яка забезпечує введення, систематизацію та зберігання просторово-часових і картографічних даних про стан й діяльність аграрного підприємства.

Функціонування інформаційної складової забезпечується блоком баз знань. А більша частина задач, пов'язаних з аналізом виробничих процесів, реалізується на основі геоінформаційних систем та нейротехнологій.

Блок моделювання та прогнозування із використанням геоінформаційних і нейротехнологій забезпечує просторово-часове моделювання нелінійних закономірностей формування різноманітних показників агровиробництва.

Блок підтримки прийняття рішень базується на експертних системах, що дає змогу розробляти раціональні рішення для ефективного ведення агробізнесу на основі набутих знань та ситуаційних математичних моделей.

Блок забезпечення віддаленого доступу уможливорює постійний доступ користувачам (керівник, адміністратори, оператори та інші) до інфокомунікаційної субсистеми для постійного оновлення й отримання необхідної інформації про діяльність підприємства.

З'ясовано, що розв'язання задач прийняття управлінських рішень у системі аграрного виробництва з використанням штучних нейронних мереж включає розробку нейромережевої моделі, формування вхідного і бажаного вихідного сигналів НММ, формування сигналу помилок і функціоналу оптимізації, формування структури НММ відповідно до поставленої задачі

управління. Практичне застосування штучного інтелекту в аграрних підприємствах і в економіці, засноване на експертних системах, який дозволить підвищити якість, зберегти час для прийняття раціональних рішень та сприятиме зростанню ефективності управління аграрним виробництвом.

У п'ятому розділі – «Організація інфокомунікаційного забезпечення управління аграрними виробничими структурами» – визначено особливості управління аграрним виробництвом на основі використання інформаційних ресурсів, послідовність процесу розробки і впровадження інструментального комплексу інфокомунікаційної субсистеми, представлено методику оцінки ефективності управління, що базується на використанні нейротехнологій та прикладних процедур реалізації точного землеробства й моделювання процесу управління.

Результати проведених досліджень були використані при розробці універсальної інфокомунікаційної субсистеми Інституту рису НААН України. Впровадження цієї системи дозволило отримувати інформацію про структуру угідь і сівозмін, місцезнаходження будь-якого об'єкта господарства, обсяги виконаних робіт та дало змогу контролювати витрати палива, здійснювати контроль над обсягом витрат насіння та зібраного врожаю, коригувати структуру сівозмін, здійснювати заходи щодо покращення гідромеліоративного стану земель тощо.

Здійснена багатомірна оцінка ефективності діяльності аграрних підприємств Південного регіону, яка здійснювалася за основними економічними показниками. У результаті розрахунків визначені відповідні еталонні господарства південного регіону України, що мають максимальні значення по кожному показнику ефективності господарської діяльності та розраховані значення коефіцієнтів конкурентоспроможності досліджуваних господарств. За результатами групування сільськогосподарських підприємств визначені регіональні моделі трендової закономірності часового розвитку ефективності управління агровиробництвом. Розроблені прогностні

математичні моделі є високоточними інтегруючими системами багаторічного формування умов агровиробництва в Південному регіоні. У роботі запропоновані й обґрунтовані концептуальні підходи до нелінійного ситуаційного моделювання ефективності за різними групами підприємств на основі нейромодельовання.

У результаті досліджень розроблено схему технології прийняття рішень у точному землеробстві та модель відповідної системи, що структурно і функціонально є сукупністю гідромеліоративного, прогнозного, агрофізичного, агрохімічного, фенологічного та економічного модулів і є розв'язанням загальних завдань точного землеробства, які полягають у мінімізації витрат разом із збільшенням ефективності виробництва, поліпшенням якості продукції, більш ефективним використанням хімікатів, економією енергоресурсів, захистом ґрунту і ґрунтових вод, що досягається, наприклад, за рахунок вибіркового внесення добрив на поле лише там, де це потрібно, точного висіву насіння та обліку знятого врожаю. Впровадження елементів точного землеробства дозволяє підвищити врожайність на 30 % при одночасному зниженні витрат на мінеральні добрива на 30 % та інгібітори на 50 %, оптимізувати використання сільськогосподарської техніки (продуктивність підвищується на 8-12 %), скоротити витрати ПММ на 10-20 %, оптимізувати управління персоналом.

У роботі представлено математичну модель управління виробничими процесами аграрних виробничих структур, реалізовану як функцію моделювання (банк моделей) у структурі інфокомунікаційної субсистеми. Результати варіантних розрахунків процесу управління виробництвом можуть використовуватися для декількох цілей: як матеріал для вибору керуючих впливів та вироблення організаційних та оперативних заходів; для виявлення явних і прихованих резервів виробництва на всіх стадіях створення і функціонування об'єктів виробництва; для формування потоків інформації, необхідної для розв'язання комплексу завдань управління виробництвом господарства; для оцінки прибутковості або збитковості

пропозицій, заходів, рішень, підходів і ін., що надходять до керівника підприємства.

Ключові слова: аграрні виробничі структури, інфокомунікаційне забезпечення, система управління, ГІС-технології, штучні нейронні мережі, точне землеробство, аграрне виробництво.

SUMMARY

Solovyov A. Formation of infocommunication ensure of control of the agricultural production structures. – Manuscript.

Thesis for the degree of Doctor of Economic sciences, specialty 08.00.04 – Economics and Management of Enterprises (by types of economic activity: agriculture, forestry and fish farming). – National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. – Bila Tserkva National Agrarian University [Ministry of Education and Science of Ukraine], Bila Tserkva, 2017.

Investigation of the problems of information provision of the process of making management decisions in agrarian production requires the construction of a holistic methodological concept of the effective functioning and development of the appropriate structure of management of agrarian production structures and its information and communication support, which predetermined the choice of the topic, purpose, task, logic and direction of the dissertation and its practical work significance.

The introduction substantiates the relevance of the topic of the dissertation, defines the purpose, tasks, object, subject, methods of research, reveals the scientific novelty and practical significance, the degree of approbation of the obtained results, and outlines the personal contribution of the applicant in solving the tasks.

In the first chapter - "Theoretical and conceptual bases of management of modern agricultural production structures" – there were considered and generalized the branch, organizational features and conditions of management in the agrarian sector of the economy, the author's vision of the peculiarities of the transformation

of agrarian production structures, which represent any form of production systems, developing on the principles of dynamic stability, on the basis of diversification, combination and complementary production of various forms of management, built on the interaction of natural and artificial ecosystems, which according to their territorial, sectoral and organizational orientation are the subjects of the market and elements of the agrarian sphere of the economy. Their features are determined by the diversity of relations of ownership and entrepreneurship, the formation of cooperative and integration ties, new parameters of concentration and specialization of production and capital, the creation of markets for resources, goods and services to meet their own and public needs under the conditions of rational use of natural resources and minimization of impacts on the ecosystem. ..

The results of studies in the field of the use of infocommunication technologies are widely used in the organization of information communication support for management of agricultural enterprises, which is directly related to the implementation and practical use of a complex of technical means intended for the processing, transmission and / or acceptance of any kind of information to the end user (manager) for acceptance managerial decision.

In the second section - "Methodological principles of formation of informational communication system providing management system for agricultural production structures" – methodological approaches to the development of the system of management of agrarian production structures, the concept of its formation and functioning, as well as the methodology of its infocommunication support, which is based on the use of modern information technologies and the application of the appropriate software were highlighted.

It was determined that the system of management of agrarian production structures is a complex hierarchical system that determines the internal structure, the procedure for the formation and operation of the control object in accordance with the management methodology. For agrarian enterprises, it should correspond to both the general laws of economic systems and the specifics of agriculture. The community and interaction of elements of the control system realizes with the help

of the infocommunication subsystem, which should have in its composition a system-defined set of tools – various technologies, models, mathematical methods, software, databases, etc.

The necessity of implementation of a complex infocommunication subsystem, which representing a set of technical and software tools for the automation of management processes, provides for the computerization of all major business processes of the organization was proved. It allows using the integration into the management system of the relevant software to form a single information system and thus solve the problems of coordination of the activities of employees and units and provide them with the necessary information.

There are five levels of the methodological knowledge in the subject area of the informational provision of the system of management of agrarian production structures presented in the form of sets $\overline{A}; \overline{E} \rightarrow$ of the methodological basis $(\mu_A \div \mu_E) \in N$.

The combination of potentials forms the potential of the effectiveness of the infocommunication subsystem of the control system: $\sum P_{\overline{A}; \overline{E}} \rightarrow \max$, which is disclosed in the synergistic combination of integrated design, management of operational processes of agricultural production, effective management of intangible assets (software, know how, databases) and the introduction of a personnel management system is based on key performance indicators and project management.

In the third section – "Analytical substantiation of the information communication provision of the management system for agrarian production structures" – the applied issues of the development of the model of the system of management of agrarian production structures, analytical tools for the creation and implementation of the infocommunication subsystem, analysis and evaluation of organizational and economic readiness of agrarian production structures prior to its implementation were successively researched.

In order to study the preconditions and assess the readiness of agrarian production structures for integration into a comprehensive infocommunication

subsystem, market research and analysis of consumer preferences of potential participants in this information communication process were conducted.

According to the results of a comprehensive study describing the production and financial activity of enterprises, an initial data set for multidimensional analysis was formed. The base of the variables combined indicators, presented in the metric scale for 120 observation objects (enterprises). As a result of factor analysis, on the basis of the method of the main components, seven factors were identified that describe 70.7% of the total dispersion. In order to obtain homogeneous groups, one of the multidimensional statistics methods was used – cluster analysis. Combining the results of factor and cluster analysis, it was determined that a set of indicators describing the organizational and economic readiness of agro-industrial structures for integration into the infocommunication subsystem is divided into seven components.

The combined multidimensional analysis allowed to interpret the potentially hidden factors responsible for the interconnection between the variables, and allowed to measure their effect on the magnitude of the effective indicator of the subset set. The cluster analysis of the k-medium method allowed grouping a set of observation objects into homogeneous groups, on which it is possible to evaluate each variable of organizational and economic readiness for the introduction of the infocommunication sub-theme and justifies the distribution of priorities of management influence in the context of the introduction of the infocommunication subsystem in agrarian production structures.

In the fourth chapter - "Formation of the structural and functional model of the infocommunication subsystem of the management system for agrarian production structures" – the structure of the information communication subsystem of the agrarian production structures management system was developed, the purpose and peculiarities of the work of its main components were considered, the necessity of using modern tools for modeling and forecasting indicators of agrarian enterprises activity was proved.

It was proved that the efficiency of managerial decisions can be secured by combining economic-mathematical, calculation-analytical methods and intuition on the basis of modern information technologies. From the point of view of the complexity and importance of this problem, it is expedient to allocate, within the infocommunication subitem of the analytical unit, associated with all management functions and components of the management system. This unit has the following components: research, information and analysis. The research, collection and systematization of data are based on a system for managing knowledge bases, databases, which provides input, systematization and storage of spatial-temporal and cartographic data is based on the state and activity of the agrarian enterprise.

The functioning of the information component is provided by the knowledge base unit. And most of the tasks associated with the analysis of production processes, is realized on the basis of geoinformation systems and neurotechnologies.

The modeling and forecasting unit with the use of geoinformation and neurotechnologies provides space-time modeling of non-linear patterns of formation of various indicators of agro-production.

The decision support unit is based on expert systems, which enables to develop rational solutions for effective agribusiness management based on acquired knowledge and situational mathematical models.

The remote access block enables permanent access to users (the manager, administrators, operators, etc.) to the infocommunication subitem for continuous updating and obtaining the necessary information about the company's activities.

It was found that the decision of the tasks of making managerial decisions in the system of agrarian production using artificial neural networks includes the development of a neural network model for the formation of input and desired output signals of NMM, the formation of the error signal and the optimization function, the formation of the structure of NMM in accordance with the set task of management. Practical application of artificial intelligence in agrarian enterprises and in the economy, based on expert systems, which enables to improve quality

and save time of decision-making and promotes increase of efficiency of management of agrarian production.

In the fifth chapter – "Organization of infocommunication management of agrarian production structures" – the features of management of agrarian production on the basis of the use of information resources, the sequence of the process of development and implementation of the instrumental complex of the infocommunication subsystem were determined, a method for evaluating management effectiveness based on the use of neurotechnologies and applied procedures for implementing precise farming and modeling the management process was presented.

The results of the conducted research were used in the development of a universal infocommunication subitem of the Rice Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine. The implementation of this system allowed obtaining information on the structure of land and crop rotation, the location of any object of the economy, the volume of work performed, and allowed to control fuel consumption, control the amount of seed costs and harvest, adjust the structure of crop rotation, implement measures to improve hydro-amelioration I will become lands and so on.

A multivariate assessment of the efficiency of the agrarian enterprises of the Southern region was implemented, which was carried out according to the main economic indicators. As a result of the calculations, the relevant reference farms of the southern region of Ukraine, which have maximum values for each indicator of economic activity efficiency, and the values of the competitiveness coefficients of the investigated farms were calculated. According to the results of grouping of agricultural enterprises, regional models of the trend pattern of time development of agro production management efficiency were determined. Projected mathematical models are high-precision integrative systems of long-term formation of agro-production conditions in the Southern region. The paper proposes and substantiates the conceptual approaches to nonlinear situational

modeling of efficiency in different groups of enterprises on the basis of neuromodeling.

As a result of the research, a scheme of decision-making technology in precision agriculture was developed and a model of the corresponding system structurally and functionally representing a combination of hydromeliorative, forecasting, agro-physical, agrochemical, phenological and economic modules, and is the solution to the general problems of precision farming, which consist of minimizing costs together with an increase in the efficiency of production, improvement of product quality, more efficient use of chemicals, energy saving, protection of gr NTU and groundwater is achieved, for example, through selective fertilization on the field only where appropriate, accurate seeding and accounting filmed harvest. The introduction of precision farming elements can increase yields by 30% while reducing mineral fertilizer costs by 30% and inhibitors by 50%, optimizing the use of agricultural machinery (productivity increases by 8-12%), reducing the cost of PMM by 10-20%, optimizing HR.

The thesis presented a mathematical model for managing the production processes of agrarian production structures, implemented as a modeling function (model bank) in the structure of the infocommunication subsystem. The results of the variable calculations of the production management process can be used for several purposes: as a material for selecting management influences and developing organizational and operational measures; to detect explicit and hidden production reserves at all stages of the creation and operation of production facilities; for formation of flows of information necessary for solving a complex of tasks of management of production of the economy; to assess the profitability or loss-making of proposals, measures, decisions, approaches, etc., coming to the head of the enterprise.

Key words: agrarian production structures, infocommunication support, control system, GIS technologies, artificial neural networks, precision agriculture, agricultural production.

Список публікацій здобувача

1. Соловйов А.І. Особливості створення організаційно-економічного механізму управління інвестиційними проектами / А.І. Соловйов // Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць ХДАУ. – 2009. – Вип. 62. – Ч. 2. – С. 163–170.
2. Соловйов І.О. Методологічні аспекти удосконалення організаційної структури управління сільськогосподарських підприємств / І.О. Соловйов, А.І. Соловйов // Бізнес-навігатор. – 2010. – № 3 (20). – С. 150–154.
3. Соловйов А.І. Реструктуризація аграрних підприємств: проектний підхід / А.І. Соловйов // Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць ХДАУ. – 2010. – Вип. 69. – С. 308–314.
4. Ушкаренко Ю.В. Особливості організаційних структур управління в сільськогосподарських обслуговуючих кооперативах південного регіону України / Ю.В. Ушкаренко, А.І. Соловйов // Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць ХДАУ. – 2011. – Вип. 74. – С. 254–263.
5. Соловйов А.І. Проблеми вибору організаційної структури управління проектами / А.І. Соловйов // Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць ХДАУ. – 2011. – Вип. 75. – Ч. 2. – С. 80–86.
6. Соловйов А.І. Особливості створення економічних основ розвитку збутових кооперативів / А.І. Соловйов // Вісник Сумського національного аграрного університету: Серія «Економіка і менеджмент». – 2012. – Вип. 3 (51). – С. 81–84.
7. Соловйов А.І. ГІС-технологія як інструмент управління аграрними виробничими системами / А.І. Соловйов // Бізнес-навігатор. – 2013. – № 3 (32). – С. 169–176.
8. Соловйов А.І. Розробка і впровадження інформаційно-аналітичної системи підтримки прийняття управлінських рішень в аграрних

підприємствах / А.І. Соловйов // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. – 2013. – № 1–2 (37). – Том 2. – С. 148–154.

9. Соловйов А.І. Ефективність впровадження CALS-технологій в підприємствах аграрного сектора України / А.І. Соловйов // Соціально-економічний розвиток регіонів в контексті міжнародної інтеграції. – 2013. – № 1. – С. 146–149.

10. Агробізнес: проблеми, сучасний стан та перспективи розвитку: колективна монографія / Г.Є. Жуйкова, В.С. Ніценка, А.І. Соловйов та ін. – Книга 3. – Одеса: ТОВ «Лерадрук», 2013. – 577 с.

11. Соловйов А.І. Впровадження системи контролінгу в аграрних виробничих структурах / А.І. Соловйов // Соціально-економічний розвиток регіонів в контексті міжнародної інтеграції. – 2014. – № 13 (2). – Том 2. – С. 49–52.

12. Соловйов А.І. Актуальні питання особливостей управління аграрними виробничими структурами / А.І. Соловйов // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. – 2014. – № 1–2 (43). – Том 2. – С. 103–112.

13. Соловйов А.І. Особливості використання експертних систем для розробки управлінських рішень в аграрному виробництві / А.І. Соловйов // Науковий вісник Херсонського державного університету: Серія «Економічні науки». – 2014. – № 5. – С. 49–52.

14. Соловйов А.І. Створення та впровадження нових інформаційних систем в аграрних виробничих структурах / А.І. Соловйов // Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць ХДАУ. – 2014. – Вип. 87. – С. 321–325.

15. Соловйов А.І. Ефективне управління агровиробництвом на базі технологій точного землеробства / А.І. Соловйов // Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва: Серія «Економічні науки». – 2014. – № 6. – С. 169–177.

16. Соловйов А.І. Формування сучасної інформаційно-аналітичної системи управління аграрним виробництвом / А.І. Соловйов // Вісник

Одесского национального университета: Серия « Экономика». – 2014. – Вип. 2. – Том 19.– С. 67–72.

17. Соловйов А.І. Особливості функціонування механізму управління розвитком аграрних виробничих структур / А.І. Соловйов // Науковий вісник Херсонського державного університету: Серія «Економічні науки». – 2014. – № 6.– С. 138–141.

18. Соловьёв А.И. Формирование, развитие и управление новыми типами аграрных производственных структур в Украине / А.И. Соловьёв // *Ekologiyavəsutəsərrüfatı*. – 2014. – № 2. – С. 58–63.

19. Соловьёв А.И. Инфокоммуникационное обеспечение процесса управления аграрными производственными структурами / А.И. Соловьёв // Современный научный вестник. – 2015. – № 4 (251). – С. 11–16.

20. Соловйов А.І. Математичне моделювання процесу управління в аграрних виробничих структурах / А.І. Соловйов // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. – 2015. – Вип. 2 (11).– С. 242–250.

21. Соловйов А.І. Інфокомунікаційне забезпечення управління аграрними виробничими структурами / А.І. Соловйов. – Херсон: Грінь Д.С., 2015. – 420 с.

22. Соловйов А.І. Інноваційне управління аграрним виробництвом на основі інформаційних ресурсів / А.І. Соловйов // Глобальні та національні проблеми економіки. – 2015. – № 3. – С. 145–149. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://global-national.in.ua/archive/3-2015/30.pdf>.

23. Соловьёв А.И. Особенности формирования и функционирования подсистемы управления аграрными производственными структурами / А.И. Соловьёв // Уральский научный вестник. – 2015. – № 6 (137). – С. 15–21.

24. Soloviov A.I. Features of transformation agricultural production structures of market type in modern conditions / A.I. Soloviov // *Středoevropskývěstníkprovědu a výzkum*. – 2015. – № 5 (18). – Р. 9–14.

25. Ниценко В.С. Особенности инфокоммуникационного обеспечения управления аграрными производственными структурами /

В.С. Ниценко, А.И. Соловьёв // Бюллетень науки и практики. – 2015. – № 1. – С. 9–14.

26. Соловйов А.І. Теоретична сутність інфокомунікаційного забезпечення управління аграрними виробничими структурами / А.І. Соловйов // Глобальні та національні проблеми економіки. – 2016. – № 11. – С. 507–512. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://global-national.in.ua/archive/11-2016/107.pdf>.

27. Соловйов А.І. Прогнозування та нейромережеве моделювання в управлінні аграрними виробничими структурами / А.І. Соловйов // Науковий вісник Ужгородського національного університету: Серія «Міжнародні економічні відносини та світове господарство». – 2016. – Вип. 8. – Ч. 2. – С. 87–90.

28. Соловйов А.І. Теоретичне обґрунтування та розробка концепції інфокомунікаційної субсистеми системи управління аграрними виробничими структурами / А.І. Соловйов // Економічний простір: зб. наук. праць. – 2017. – № 117. – С. 204–213.

29. Соловйов А.І. Моделювання та прогнозування ефективності діяльності аграрних підприємств півдня України / А.І. Соловйов // Науковий вісник Херсонського державного університету: Серія «Економічні науки». – 2017. – № 22. – Ч. 2. – С. 142–146.

30. Соловйов А.І. Теоретико-методологічні особливості використання адаптивних методів та нейротехнологій для прогнозування виробничого потенціалу сільськогосподарських підприємств / А.І. Соловйов // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету: Серія «Економіка і менеджмент». – 2017. – № 23. – Ч. 2. – С. 152–155.

31. Соловйов А.І. Особливості застосування геоінформаційних систем та нейротехнологій для просторово-часового моделювання та прогнозування показників діяльності аграрних підприємств / А.І. Соловйов // Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії. – 2017. – Вип. 1 (07). – Ч. 2. – С. 112–116.

32. Шашкова Н.І. Моделювання показників ефективності управління організаційною культурою підприємства / Н.І. Шашкова, А.І. Соловйов, С.М. Макаренко // Актуальні проблеми економіки. – 2017. – № 2 (188). – С. 107–112.

33. Соловйов А.І. Кластери як форма інтеграції агропромислового виробництва / А.І. Соловйов // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. [«Забезпечення сталого розвитку аграрного сектора економіки: проблеми, пріоритети, перспективи»], (Дніпропетровськ, 25–27 жовтня 2011 р.). – Дніпропетровськ, 2011. – С. 43–45.

34. Соловйов А.І. Методологічні підходи до політики формування аграрної структури А.І. Соловйов // Матеріали економічної наук. інтерн.-конф. [«Сучасний стан економічної науки: проблеми, досягнення та перспективи розвитку»], (Тернопіль, 5 лютого 2011 р.). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.economy-confer.com.ua/full-article/838/>.

35. Соловйов А.И. Особенности функционирования хозяйственного механизма организационно-производственной аграрной структуры / А.И. Соловйов // Материалы междунар. науч.-практ. конф. [«Украина – Болгария – Европейский союз: современное состояние и перспективы»], (Варна-Херсон, 2012 г.). – Херсон: Издательство «Наука и экономика», 2012. – С. 206–211.

36. Соловйов А.І. Наукові основи ефективного функціонування механізму управління аграрними економічними системами / А.І. Соловйов // Матеріали міжнародного наук.-практ. форуму [«Україна – Польща – ЕС: економіко-правові аспекти розвитку освіти і бізнесу»], (Люблін-Херсон, 5–12 травня 2013 р.). – Херсон, 2013. – С. 145–151.

37. Соловйов А.І. Інформатизація як основа розвитку сучасного суспільства / А.І. Соловйов // Матеріали X міжнародної наук.-практ. конф. [«Облік, контроль і аналіз в управлінні підприємницькою діяльністю»], (Черкаси, 15–16 травня 2013 р.). – Черкаси, 2013. – С. 5–6.

38. Соловійов А.І. Інформаційна складова кластерного підходу до організації сільського господарства / А.І. Соловійов // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. молодих учених [«Перспективні напрями розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва»], (Тернопіль, 18–19 вересня 2013 р.). – Тернопіль, 2013. – С. 34–37.

39. Соловьёв А.И. Теоретические подходы к определению понятия «развитие предприятия» / А.И. Соловійов // Материалы междунар. науч. конф. «Украина – България» [«Европейски съюз: съвременно състояние и перспективи»], (Варна-Херсон, 2013 р.). – Варна-Херсон, 2013. – С. 119–123.

40. Соловійов А.І. Удосконалення інформаційного забезпечення управління аграрними виробничими структурами / А.І. Соловійов // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. [«Прогнозування соціально-економічного розвитку національної економіки»], (Одеса, 24–25 січня 2014 р.). – Одеса, 2014. – С. 57–61.

41. Соловійов А.І. Актуальні проблеми ефективного управління аграрними виробничими структурами / А.І. Соловійов // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. [«Актуальні проблеми світової і національної економіки в умовах глобалізації»], (Одеса, 21–22 лютого 2014 р.). – Одеса, 2014. – Ч. 1. – С. 54–57.

42. Соловійов А.І. Теоретико-методологічна сутність поняття «розвиток підприємства» / А.І. Соловійов // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. [«Роль і місце регіональної інноваційної політики в розвитку економічної системи»], (Дніпропетровськ, 28 лютого 2014 р.). – Дніпропетровськ, 2014. – Ч. 1. – С. 95–98.

43. Соловійов А.І. Підвищення ефективності управління збутом овочевої продукції на засадах кооперації / А.І. Соловійов // Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. [«Кооперативні читання: 2014 рік: науково-практична конференція»], (Житомир, 27–29 березня 2014 р.). – Житомир, 2014. – С. 156–160.

44. Соловйов А.І. Особливості формування та ефективного функціонування механізму управління аграрними виробничими структурами / А.І. Соловйов // Матеріали міжнародного наук.-практ. семінару [«Сучасні проблеми управління підприємствами в умовах глобалізації та інтернаціоналізації»], (Вроцлав, 2014 р.). – Херсон-Вроцлав, 2014. – С. 89–94.

45. Соловйов А.І. Особливості використання геоінформаційних систем і технологій в управлінні аграрними підприємствами / А.І. Соловйов // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. для студентів, аспірантів та молодих вчених [«Соціально-економічні та правові основи сучасної держави в контексті глобалізації»], (Київ, 20–21 лютого 2015 р.). – Київ, 2015. – С. 132–135.

46. Соловйов А.І. Особливості управління аграрними виробничими структурами / А.І. Соловйов // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. [«Пошук ефективних механізмів промислового розвитку в контексті сучасної економічної теорії»], (Київ, 24–25 квітня 2015 р.). – Київ, 2015. – Ч. 2. – С. 58–61.

47. Соловйов А.І. Необхідність впровадження системи точного землеробства в управлінні аграрними виробничими структурами / А.І. Соловйов // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. [«Актуальні проблеми та тенденції розвитку економіки»], (Сімферополь, 8 травня 2015 р.). – Сімферополь, 2015. – С. 13–17.

48. Соловйов А.І. Особливості інфокомунікаційного забезпечення процесу управління аграрними виробничими структурами / А.І. Соловйов // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. [«Розвиток національної економіки: теорія і практика»], (Івано-Франківськ, 3–4 квітня 2015 р.). – Тернопіль, 2015. – Ч. 2. – С. 268–269.

49. Соловйов А.І. Використання експертних систем в управлінні аграрним виробництвом / А.І. Соловйов // Матеріали Всеукр. інтерн. конф. молодих вчених та студентів [«Проблеми інтеграції економіки України в

світове господарство»], (Миколаїв, 15 травня 2015 р.). – Миколаїв, 2015. – С. 212–215.

50. Соловйов А.І. Необхідність впровадження інфокомунікаційних технологій в аграрному виробництві / А.І. Соловйов // Матеріали міжнародної наук.-практ. інтерн.-конф. [«Стратегія збалансованого використання економічного, технологічного та ресурсного потенціалу країни»], (Кам'янець-Подільський, 4–5 червня 2015 р.). – Тернопіль, 2015. – С. 288–290.

51. Соловйов А.І. Аграрні виробничі структури в сучасних економічних умовах / А.І. Соловйов // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. [«Перспективи розвитку регіонів: інноваційна діяльність і управління проектами»], (Львів, 24–25 квітня 2015 р.). – Львів, 2015. – Ч. 1. – С. 71–73.

52. Соловйов А.І. Інфокомунікаційне забезпечення системи управління сільськогосподарськими підприємствами / А.І. Соловйов // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. [«Проблеми і тенденції розвитку сучасної економіки в умовах інтеграційних процесів: теоретичні та практичні аспекти»], (Херсон, 10–11 листопада 2016 р.). – Херсон, 2016. – С. 388–392.

ЗМІСТ

ВСТУП

3

Розділ 1	ТЕОРЕТИКО-КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ СУЧАСНИМИ АГРАРНИМИ ВИРОБНИЧИМИ СТРУКТУРАМИ.	16
1.1	Сутність та зміст поняття аграрна виробнича структура в контексті особливостей та умов управління в аграрному виробництві.	16
1.2	Системність аграрних виробничих структур: ознаки, принципи, умови формування та функціонування.	51
1.3	Теоретична сутність інфокомунікаційного забезпечення управління аграрними виробничими структурами.	63
	Висновки до розділу 1.	77
Розділ 2	МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ АГРАРНИМИ ВИРОБНИЧИМИ СТРУКТУРАМИ.	80
2.1	Методологічні підходи до розробки системи управління.	80
2.2	Концепція формування та функціонування системи управління.	115
2.3	Методологія інфокомунікаційного забезпечення системи управління.	129
	Висновки до розділу 2.	152
Розділ 3	АНАЛІТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ АГРАРНИМИ ВИРОБНИЧИМИ СТРУКТУРАМИ.	155
3.1	Аналіз та розробка моделі системи управління аграрними виробничими структурами.	155
3.2.	Аналітичний інструментарій розробки та реалізації інфокомунікаційної підсистеми системи управління аграрними виробничими структурами.	177
3.3.	Факторний аналіз та оцінка організаційно-економічної готовності аграрних виробничих структур до впровадження інфокомунікаційної підсистеми.	194
	Висновки до розділу 3.	206

Розділ 4	ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОЇ СУБСИСТЕМИ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ АГРАРНИМИ ВИРОБНИЧИМИ СТРУКТУРАМИ.	209
4.1	Аналітичне забезпечення функціонування інфокомунікаційної субсистеми.	209
4.2	Формування та управління базами даних інфокомунікаційної субсистеми.	239
4.3	Прогностичне забезпечення інфокомунікаційної субсистеми.	252
4.4	Інтелектуальна система підтримки прийняття управлінських рішень в аграрних виробничих структурах.	274
	Висновки до розділу 4.	294
Розділ 5	ОРГАНІЗАЦІЯ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ АГРАРНИМИ ВИРОБНИЧИМИ СТРУКТУРАМИ.	299
5.1	Впровадження інфокомунікаційної субсистеми на основі управління інформаційними ресурсами в аграрному виробництві.	299
5.2	Оцінка ефективності управління аграрним виробництвом з використанням адаптивних методів та нейротехнологій.	313
5.3	Прикладні процедури реалізації точного землеробства на підставі сучасних інноваційних підходів в управлінні.	331
5.4	Реалізація функції управління виробничими процесами в інфокомунікаційній субсистемі.	345
	Висновки до розділу 5.	354
	ВИСНОВКИ.	358
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.	364
	ДОДАТКИ.	415

ВСТУП

Актуальність теми. У ринкових умовах господарювання аграрні виробничі структури (АВС) збільшують масштаби технологічних процесів, концентрацію і розподіл праці, підвищують ефективність управління на основі новітніх інформаційних технологій.

Інформаційні ресурси визначають стратегічний успіх підприємства і формуються під безпосереднім впливом чинників його зовнішнього та внутрішнього середовища. Це потребує нових підходів до рівня інформаційного забезпечення процесу прийняття управлінських рішень у аграрних виробничих структурах. В управлінні найчастіше користуються методами, що базуються головним чином на інтуїції, досвіді керівника та традиціях. Ця ситуація часто входить у протиріччя з вимогами ринкової економіки і сучасного етапу суспільного розвитку.

Не дивлячись на те, що проблемам управління та інфокомунікаційного забезпечення приділяють увагу багато дослідників, завдання створення відповідного механізму, що відповідають достатньою мірою сучасним вимогам і можливостям, залишаються не розробленими. Використання загальних закономірностей та підходів, характерних для управління економічними системами, є необхідною, але не достатньою умовою вирішення питань ефективного управління в аграрному секторі економіки, через його специфіку.

Дослідження проблем управління в цій сфері не охоплюють загальні закономірності з методологічним абстрагуванням та узагальненням. Сучасний рівень досягнень науково-технічного прогресу вимагає побудови цілісної методологічної концепції ефективного функціонування та розвитку відповідної структури управління аграрними виробничими структурами та її інформаційно-комунікаційного забезпечення.

При цьому необхідно системно вирішувати проблеми, системно пов'язані з урахуванням особливостей виробничих процесів, обґрунтуванням інструментарію управління, питаннями співвідношення формалізованих і

неформалізованих методів, визначенням цілей і вибором критеріїв ефективності, складу, змісту та співвідношення управлінських функцій, формуванням структури механізму управління та його інфокомунікаційним, аналітичним, прогностичним і розрахунковим забезпеченням. Усе це зумовило актуальність розробки відповідного комплексу теоретичних і методологічних положень розвитку системи управління аграрними виробничими структурами на основі інфокомунікаційних технологій, вибір теми, мети, завдань, логіки та спрямованості дисертаційної роботи, її практичної значущості.

Теоретичні аспекти проблеми інфокомунікаційного забезпечення управління в аграрних формуваннях знайшли своє відображення у працях відомих зарубіжних учених-економістів, серед яких такі дослідники, як: Л. Бріюлен, Л. Вейс, В. Дрейзін, А. Жу, М. Педлі, Я. Тінберген, К. Шенон, Н. Фауст, Л. Янг, Л. Янсен.

До питань теорії та методології формування інфокомунікаційного забезпечення управління в сільськогосподарському виробництві зверталися також знані вітчизняні науковці – Я. Айзенберг, Т. Болотов, Д. Войтюк, В. Галушко, В. Година, В. Глушков, О. Гудзинський, О. Гудзь, С. Кондрашов, В. Клочан, М. Кропивко, І. Литвин, В. Медведєв, Є. Міхеєв, Н. Пінчук, Г. Підлісецький, М. Родін, М. Ромащенко, В. Ситник, А. Скрипник, О. Фурдичко, О. Шульга.

Відзначаючи цінність напрацювань названих науковців, зауважимо, що окремі аспекти зазначеної проблематики потребують подальших наукових досліджень. Передусім, це стосується необхідності розробки методологічних положень розвитку системи управління аграрними виробничими структурами на основі інфокомунікаційних технологій. Важливість зазначених питань, необхідність їх глибокого теоретичного опрацювання і практичного обґрунтування визначили актуальність теми дисертаційної праці, її мету й завдання.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт НДІ економіки і менеджменту Національного університету біоресурсів і природокористування України за темами: «Формування системи стратегічного управління у сільськогосподарських підприємствах» (номер державної реєстрації 0111U003430), де автором розроблені рекомендації щодо визначення стратегії формування інфокомунікаційної субсистеми системи управління аграрними виробничими структурами; «Розробка теорії і методології формування системи менеджменту в умовах інституціонально-структурної трансформації економіки України» (номер державної реєстрації 0107U004874), у межах якої автором запропоновано рекомендації щодо підвищення ефективності діяльності та прийняття оперативних раціональних рішень в управлінні аграрними виробничими структурами.

Мета і задачі дослідження. Метою дисертаційної роботи є обґрунтування теоретичних і методологічних засад та розробка практичних рекомендацій щодо інфокомунікаційного забезпечення управління аграрними виробничими структурами. Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати такі задачі, що відображають логічну послідовність і концепцію дослідження, а саме:

- визначити сутність поняття «аграрні виробничі структури» та особливості управління ними у сучасних економічних умовах;
- розкрити зміст інфокомунікаційного забезпечення системи управління аграрними виробничими структурами;
- розробити концепцію формування та функціонування системи управління, що ґрунтується на загальних закономірностях створення і функціонування складних систем;
- удосконалити ідентифікацію і гносеологічну інтерпретацію інтегрованої в систему управління інфокомунікаційної субсистеми управління, яка б відповідала умовам переходу на новий рівень використання інформації в аграрних виробничих структурах;

- обґрунтувати аналітичний інструментарій розробки, реалізації та функціонування інфокомунікаційної субсистеми системи управління аграрними виробничими структурами;
- проаналізувати і здійснити багатомірну оцінку організаційно-економічної готовності аграрних виробничих структур до впровадження інфокомунікаційної субсистеми управління;
- з'ясувати сутність процесів формування та управління базами даних інфокомунікаційної субсистеми;
- визначити специфіку прогностичного забезпечення інфокомунікаційної субсистеми в контексті застосування методики інтелектуальних штучних нейронних мереж і ГІС-технологій для просторово-часового моделювання показників діяльності аграрних виробничих структур;
- обґрунтувати необхідність упровадження інтелектуальної системи підтримки прийняття управлінських рішень в аграрних виробничих структурах;
- надати практичні рекомендації щодо впровадження інфокомунікаційної субсистеми на основі використання інформаційних ресурсів з урахуванням галузевого та територіального принципів;
- оцінити ефективність виробничих процесів в аграрних виробничих структурах в контексті методів адаптивного прогнозування й часового аналізу;
- розробити прогнозну нейромережеву модель оцінки ефективності управління аграрними виробничими структурами з використанням методу багатомірного моделювання;
- запропонувати алгоритм і прикладні процедури реалізації технологій точного землеробства на підставі сучасних інноваційних підходів в управлінні;
- розробити й обґрунтувати алгоритм реалізації функції управління виробничими процесами в інфокомунікаційній субсистемі.

Гіпотеза дослідження базується на припущенні, що умовою ефективного управління аграрними виробничими структурами є наявність системи інфокомунікаційного забезпечення підтримки прийняття управлінських рішень в агровиробництві.

Об'єктом дослідження є процеси інфокомунікаційного забезпечення управління аграрними виробничими структурами.

Предметом дослідження є сукупність теоретико-методологічних та практичних аспектів інфокомунікаційного забезпечення управління аграрними виробничими структурами.

Методи дослідження. Теоретичною та методологічною основою дисертаційної праці є діалектичний метод наукового пізнання та системний підхід до вивчення економічних явищ і процесів, фундаментальні положення економічної теорії, теорії менеджменту й маркетингу, економічного та фінансового аналізу, наукові праці провідних вітчизняних і зарубіжних учених з питань інфокомунікаційного забезпечення управління аграрними виробничими структурами.

Поставлені в дисертаційній роботі завдання розв'язувалися за допомогою загальнонаукових і спеціальних методів. Із загальнонаукових використовувалися методи: дедукції (при побудові структури роботи, вивчення предмета дослідження загалом, єдності та взаємозалежності його складових частин), абстрактно-логічний та синтезу (при уточненні тлумачень категоріального інструментарію дисертаційного дослідження), аналізу (при формуванні основ понятійного апарату інфокомунікаційного забезпечення управління аграрними виробничими структурами) та індукції (при формуванні загальних висновків до проведеного дослідження).

Крім загальнонаукових методів дослідження, в дисертаційній роботі використовувалися такі спеціальні методи: табличний і графічний (для аналізу та оцінки інформації), експоненціального згладжування (при оцінці ефективності діяльності аграрних виробничих структур південного регіону України), багатомірний факторний і кластерний аналіз (при оцінці

організаційно-економічної готовності аграрних виробничих структур до впровадження інфокомунікаційної субсистеми), математичного моделювання (при розробці високоточних моделей часового формування та прогнозування ефективності діяльності сільськогосподарських виробників), системний підхід (при ідентифікації проблематики інфокомунікаційного забезпечення управління аграрними виробничими структурами), багатомірні методи нейротехнологій (при побудові прогнозної нейромережевої моделі оцінки ефективності управління аграрними виробничими структурами) та інші методи дослідження економічних процесів і явищ.

Інформаційною базою дослідження є законодавчі та нормативно-правові акти України, укази Президента України з питань інформаційного забезпечення діяльності сільськогосподарських підприємств, статистичні дані Державної служби статистики України, аналітичні огляди та звітні дані Міністерства аграрної політики та продовольства України, матеріали статистичної звітності Головного управління статистики в Херсонській області, а також дані фінансової звітності сільськогосподарських підприємств.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в обґрунтуванні та впровадженні результатів досліджень щодо ефективного інфокомунікаційного забезпечення управління аграрними виробничими структурами. Основними положеннями, що отримані особисто автором і виносяться на захист, є такі:

вперше:

- запропоновано теоретико-методологічне визначення сутності аграрних виробничих структур, які представляють собою будь-яку форму виробничих систем, що розвиваються на принципах динамічної стійкості, на основі диверсифікації, комбінування та взаємодоповнення виробництв різних форм господарювання, які відповідно до свого територіального, галузевого й організаційного спрямування є суб'єктами ринку та елементами аграрної сфери економіки. Їх особливості зумовлені різноманіттям відносин власності

й підприємництва, формуванням кооперативних та інтеграційних зв'язків, новими параметрами концентрації і спеціалізації виробництва й капіталу, створенням ринків ресурсів, товарів і послуг для задоволення власних і суспільних потреб за умов раціонального використання природних ресурсів і мінімізації впливів на екосистему;

- розроблено методологічні засади формування інфокомунікаційної субсистеми системи управління аграрними виробничими структурами, яка заснована на інтеграції інформаційних потоків із різних напрямків діяльності аграрних виробничих структур, можливості оперативного доступу до значних обсягів різнорідної атрибутивної і просторово-координованої інформації про діяльність аграрного виробництва із застосуванням сучасних методів, підходів та інструментів управління базами даних, геоінформаційних систем, нейротехнологій та інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень;

- виявлено та інтерпретовано основні фактори організаційно-економічної готовності аграрних виробничих структур до впровадження інфокомунікаційної субсистеми (розмір підприємства та капіталовкладення в інформаційні технології; потенційна якість земельних ресурсів; фінансова спроможність інвестування в інформаційні технології; інтегрованість виробництва у сферу нових технологій; кадрове забезпечення наукоємності праці; обсяг концентрації виробництва; фінансова незалежність у розвитку інфокомунікаційної субсистеми), на основі яких проведено кластеризацію груп підприємств та оцінено кожен змінну організаційно-економічної готовності. Кожний фактор включає відповідну комбінацію змінних і обґрунтовує розподіл пріоритетів управлінського впливу в контексті впровадження інфокомунікаційної субсистеми в систему управління аграрними виробничими структурами;

удосконалено:

- методологію застосування в практиці управління аграрними виробничими структурами системного і ситуаційного підходів, адаптивних

методів прогнозування стосовно задач оцінки динамічних процесів при розрахунках економічних показників ефективності управління;

- методику системного застосування ГІС-технологій для просторово-часового імітаційного моделювання ефективної діяльності сільськогосподарських підприємств на основі використання нейротехнологій у прогнозуванні й отриманні оптимального набору значень показників діяльності з метою використання їх в інфокомунікаційному забезпеченні управління аграрними виробничими структурами;

- методичні положення щодо використання багатомірного нелінійного моделювання для розробки адаптивних моделей часового прогнозування ефективності діяльності аграрних товаровиробників південного регіону України, які уможливають підвищення ефективності управління виробничими процесами через урахування просторово-часових закономірностей впливу зовнішніх та внутрішніх соціально-економічних факторів;

набули подальшого розвитку:

- методологічні засади створення системи інфокомунікаційного забезпечення системи управління аграрних виробничих структур, яку можна визначити як раціональне поєднання у просторі й часі інформації, засобів її обробки з метою своєчасного надання суб'єктам управління релевантної, якісної і достовірної інформації для створення дієвого інструментарію організаційних змін щодо оптимізації структури підприємства, комунікаційних засобів, методів управління;

- теоретичне обґрунтування створення і впровадження системи управління аграрними виробничими структурами, яка ґрунтується на загальних закономірностях функціонування складних систем, з відповідним рівнем деталізації та елементним наповненням, що реалізується за допомогою інфокомунікаційної підсистеми, яка має у своєму складі системно визначений комплекс інструментів для забезпечення автоматизації

аналітичних робіт з метою обґрунтування прийняття раціональних управлінських рішень;

- методичний інструментарій управління виробничими процесами аграрних виробничих структур, що полягає в розробці математичних моделей (елементів бази моделей) на основі варіантних розрахунків процесу управління виробництвом, які дають змогу виявити більшість факторів, що впливають на постійну і змінну частини виробництва, що можуть використовуватися як матеріал для виявлення наявних і прихованих резервів виробництва, для формування потоків інформації, необхідної при розв'язанні комплексу завдань управління виробництвом господарства.

Практичне значення одержаних результатів. Результати проведеного дослідження знайшли практичне застосування. Запропоновану методику системного застосування інтелектуальних штучних нейронних мереж та ГІС-технологій для просторово-часового моделювання показників діяльності аграрного виробництва прийнято до впровадження в практичну діяльність Інституту рису НААН України (довідка № 318 від 10.04.2014 р.). Запропоновану автором методику розробки універсальної формальної структури системи управління в аграрних виробничих структурах, що придатна до використання з урахуванням конкретних умов виробництва незалежно від організаційно-правової форми господарювання прийнято до впровадження науково-виробничою фірмою «Дріада, ЛТД» (довідка № 34/04-14 від 24.04.2014 р.). Отримані результати дослідження дозволили використати у практичній діяльності Південної державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту водних проблем і меліорації НААН України методику розробки й обґрунтування механізму формування та імплементації в систему управління аграрними виробничими структурами інфокомунікаційної субсистеми (довідка № 68 від 12.03.2014 р.). Розроблений комплекс заходів щодо імплементації в систему управління аграрними виробничими структурами інфокомунікаційної субсистеми прийнято до впровадження Департаментом агропромислового розвитку

Херсонської обласної державної адміністрації (довідка № 12-747/0/44-15/0506 від 23.12.2015 р.). Прийнято до впровадження у практичну діяльність Державного підприємства «Дослідне господарство «Асканійське» Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту зрошуваного землеробства НААН України методика системного застосування інтелектуальних штучних нейронних мереж та ГІС-технологій для просторово-часового високоточного імітаційного моделювання показників ефективності діяльності аграрного виробництва (довідка № 217 від 10.03.2015 р.). Розроблені автором методичні рекомендації щодо опрацювання концепції формування та функціонування системи управління аграрними виробничими структурами прийняті до впровадження у ПП «Сільськогосподарська дорадча служба Південного регіону» (довідка № 341 від 25.11.2015 р.). Сформовані рекомендації щодо системного застосування інтелектуальних штучних нейронних мереж та ГІС-технологій для моделювання показників ефективності діяльності сільськогосподарських підприємств прийняті до впровадження «Національною асоціацією сільськогосподарських дорадчих служб України» (довідка № Д-27-10-15 від 27.10.2015 р.). Теоретичні положення і матеріали дослідження також використовуються у навчальному процесі у Херсонському державному університеті Міністерства освіти і науки України при викладанні дисциплін «Менеджмент і адміністрування», «Комунікативний менеджмент», «Менеджмент організацій», «Інформаційні системи в менеджменті» (довідка № 48 від 9.10.2015 р.).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійно виконаною науковою працею, в якій викладено авторський підхід до вирішення проблем інфокомунікаційного забезпечення управління в аграрних виробничих структурах. Наукові положення, висновки і рекомендації, що виносяться на захист, одержані автором самостійно. Опубліковані наукові праці за темою дисертації містять теоретичні обґрунтування, практичні рекомендації, висновки та пропозиції, які отримані

автором у ході проведення досліджень, відображають його особистий внесок у теорію та практику інфокомунікаційного забезпечення управління аграрними виробничими структурами. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, у дисертаційній роботі використано лише ті ідеї і розробки, що є результатом особистого наукового пошуку докторанта.

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати наукового дослідження доповідались та обговорювались на: Міжнародній науково-практичній конференції «Забезпечення сталого розвитку аграрного сектора економіки: проблеми, пріоритети, перспективи» (м. Дніпропетровськ, 2011 р.); Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Сучасний стан економічної науки: проблеми, досягнення та перспективи розвитку» (м. Тернопіль, 2011 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Україна – Болгарія – Европейський союз: современное состояние и перспективы» (г. Варна, 2012 г.); X Міжнародній науково-практичній конференції «Облік, контроль і аналіз в управлінні підприємницькою діяльністю» (м. Черкаси, 2013 р.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених «Перспективні напрями розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва» (м. Тернопіль, 2013 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Україна – Болгарія – Европейський союз: современное состояние и перспективы» (г. Варна, 2013 г.); Міжнародному науково-практичному форумі «Україна – Польща – ЕС: економіко-правові аспекти розвитку освіти і бізнесу» (м. Херсон, 2013 р.); Міжнародному науково-практичному семінарі «Сучасні проблеми управління підприємствами в умовах глобалізації та інтернаціоналізації» (м. Херсон-Вроцлав, 2014 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Кооперативні читання: 2014 рік» (м. Житомир, 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Прогнозування соціально-економічного розвитку національної економіки» (м. Одеса, 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми світової і національної

економіки в умовах глобалізації» (м. Одеса, 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Роль і місце регіональної інноваційної політики в розвитку економічної системи» (м. Дніпропетровськ, 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції для студентів, аспірантів та молодих учених «Соціально-економічні та правові основи сучасної держави в контексті глобалізації» (м. Київ, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Пошук ефективних механізмів промислового розвитку в контексті сучасної економічної теорії» (м. Київ, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми та тенденції розвитку економіки» (м. Сімферополь, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Розвиток національної економіки: теорія і практика» (м. Івано-Франківськ, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Перспективи розвитку регіонів: інноваційна діяльність і управління проектами» (м. Львів, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Стратегія збалансованого використання економічного, технологічного та ресурсного потенціалу країни» (ПДАТУ, м. Кам'янець-Подільський, 2015 р.); Всеукраїнській інтернет-конференції молодих учених та студентів «Проблеми інтеграції економіки України в світове господарство» (м. Миколаїв, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми і тенденції розвитку сучасної економіки в умовах інтеграційних процесів: теоретичні та практичні аспекти» (м. Херсон, 2016 р.).

Публікації. Результати дослідження повною мірою опубліковано у 52 наукових працях загальним обсягом 34,11 друк. арк., з яких 1 одноосібна монографія загальним обсягом 24,41 друк. арк., 1 розділ у колективній монографії загальним обсягом 0,41 друк. арк., 25 статей у наукових фахових виданнях України загальним обсягом 5,39 друк. арк., 5 статей у наукових періодичних виданнях іноземних держав загальним обсягом 1,13 друк. арк. та 20 тез наукових доповідей загальним обсягом 2,77 друк. арк.

Структура та обсяг дисертації. Робота викладена на 447 сторінках комп'ютерного тексту, складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел (556 найменувань), 9 додатків, 72 рисунків і 10 таблиць.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ СУЧАСНИМИ АГРАРНИМИ ВИРОБНИЧИМИ СТРУКТУРАМИ

1.1 Сутність та зміст поняття аграрна виробнича структура в контексті особливостей та умов управління в аграрному виробництві

Сільськогосподарські підприємства з переходом до ринкового механізму господарювання, який визначив динамічність, взаємозв'язки, складність і суперечливість економічних і соціальних процесів у господарських формуваннях різних форм власності, потребують сучасних підходів до вирішення проблем результативного впровадження ефективних методів управління.

Сільськогосподарські підприємства багато в чому залежать від існуючої сукупності відносин власності й форм підприємницької діяльності, коопераційних та інтеграційних зв'язків, рівня концентрації і спеціалізації виробництва, появи нових за масштабами, формами і зв'язками ринків товарів, послуг і ресурсів, а також від ефективності управління ними.

У ринкових умовах господарювання аграрні формування мають враховувати вимоги ефективного ринкового обміну, метою якого є максимально можливе задоволення потреб споживачів. У свою чергу це зумовлює необхідність розширення меж виробничої і функціональної взаємодії підприємств усіх галузей, підвищення якісного рівня структурного, організаційного і технологічного розвитку, формування сукупності науково обґрунтованих ринкових відносин, розширення структурних зв'язків у агропромисловому комплексі як у цілісній виробничо-економічній системі.

Характерна риса економічного розвитку сільського господарства полягає в тому, що воно дедалі тісніше пов'язано з галузями промисловості та сферою реалізації продукції. Воно стає багатофункціональним, його галузі поєднуються сукупністю суспільно важливих цілей, з'являються нові види економічних зв'язків, наповненим змістом.

На нашу думку, викладенню основних результатів дослідження має передувати обґрунтування необхідності введення до категоріального апарату роботи терміна «аграрна виробнича структура». На наш погляд, існуючі визначення господарюючих суб'єктів у сільському господарстві потребують певних уточнень, потреба в яких зумовлена трансформаціями, яких воно зазнало в останній чверті XX століття.

Господарський кодекс визначає суб'єктів господарювання як учасників господарських відносин, які здійснюють господарську діяльність, реалізуючи господарську компетенцію, тобто класифікує їх з позиції правосуб'єктних відносин [100].

Андрійчук В.Г. дає визначення сільськогосподарському (аграрному) підприємству як юридичній особі, основним видом діяльності якої є виробництво та переробка сільськогосподарської продукції, виручка від реалізації якої становить не менше 50 відсотків загальної суми виручки [15].

Аграрне право України ототожнює сільське господарство (сільськогосподарське виробництво) з сільськогосподарською діяльністю і визначає сільськогосподарського виробника як фізичну або юридичну особу, яка здійснює виробництво і самостійну переробку власно виробленої продукції рослинництва і тваринництва. Це визначення пов'язується лише з виробництвом і переробкою сільськогосподарської продукції незалежно від її подальшого використання (у власному господарстві чи реалізації) [18].

Усі викладенні тлумачення, на нашу думку, є певною мірою спрощеними, оскільки в них не знайшли пояснення деякі важливі аспекти, пов'язані з взаємодією низки біологічних, економічних, людських та деяких інших чинників, що виявляють дію в сучасному сільському господарстві. До останнього часу в аграрній науці домінував традиційний підхід до методів дослідження і розробки технологій ведення сільського господарства. Наразі стає зрозумілим, що не всі підходи й методи минулих років є достатньо ефективними і безпечними для довкілля і людини. Пріоритетними питаннями ведення господарства стають екологічна безпека і здоров'я людини. Отже,

назріла необхідність переходу не тільки до нових моделей природокористування, а й до нової, якісно іншої економічної моделі взаємовідносин людини і природи. Людина вже не диктує в категоричній формі свої умови, оскільки наслідки таких дій обертаються вже проти неї. Нині найбільш ефективною слід вважати політику адаптації моделі природокористування і сільського господарства до місцевих природних умов і особливостей. Звідси випливає обґрунтований висновок про необхідність впровадження нової структури сільського господарства або регулювання його ведення, зважаючи на природні умови і наявність ресурсів.

Дослідник А. Фел доводить, що аграрна структура є чітко вираженою територією де існують певні попередньо обумовлені домовленості та правила її функціонування (культура сівозмін, вимоги до утримання домашньої худоби, організація праці) [542].

Іноземний учений А. Коллі вважав, що аграрні структури є комбінацією взаємодіючих фізичних, біологічних, людських та економічних елементів. Він розглядав їх як інтеграцію правових, техніко-економічних і територіальних відносин, яка може підлягати соціально-економічному аналізу через системний підхід [542]. П. Джордж пропонував розширити економічні дослідження аграрних структур, зокрема базових чинників, на яких ґрунтується система землеробства у поєднанні з різними видами скотарства, способи і види землекористування. При цьому акцент зроблено на організаційній конвергенції, якості, ефективності, режимах функціонування та їх впливові на використання ресурсів [542].

На початку 60-х років XX століття М. Деруа визначив «аграрну структуру» як просторове розташування й організацію сільськогосподарського виробництва у їхньому зв'язку з соціальними факторами (суспільні відносини, характер власності на землю) [527].

У 70-х роках М. Мазоер провів переоцінку концепції аграрних структур і вказав на необхідність розглядати їх як поєднання агротехнічних систем і соціально-економічної політики, яка регулює їх функціонування та

взаємовідносини з суб'єктами зовнішнього середовища. На початку 90-х років він охарактеризував поняття «аграрна система» як тип сільського господарства, який складається з екосистеми і аграрних структур, що експлуатують її тривалий час з метою задоволення власних і суспільних потреб у продукції галузі в режимі, який дозволяє зберегти і примножити потенціал екосистеми [558].

На думку Л. Рьотор поняття «аграрна структура» є обмеженим через неоднозначність сприйняття соціального значення параметрів землеволодіння (власність, оренда) селянами, які проживають у даній місцевості [542]. Цю обмеженість можна подолати введенням поняття «аграрна виробнича структура» (далі АВС), яку пропонуємо визначати як сукупність усіх існуючих тривалий час економічних, виробничих, соціальних та екологічних умов у сільській місцевості регіону. Ці умови визначають продуктивність виробництва, дохід та його розподіл, а також соціальний стан населення.

Пропонована концепція визначає будь-яку форму сільського господарства як систему, побудовану на взаємодії природних і штучних екосистем, а також АВС, в даному випадку – системи, яка безпосередньо виробляє продукцію однієї або кількох галузей. Головна мета аграрної структури – виробляти кінцеву продукцію для задоволення власних і суспільних потреб, раціонально використовувати природні ресурси й мінімізувати вплив на екосистему.

Відповідно до свого територіального, галузевого й організаційного спрямування АВС покликана погоджувати галузеві та регіональні інтереси промисловості й сільського господарства.

Для більш чіткого визначення мети і завдань дослідження слід уточнити поняття «аграрна виробнича структура», яка є суб'єктом ринку та елементом аграрної сфери економіки. До АВС можна віднести велику кількість організаційно-економічних утворень – від фермерських господарств до агропромислових об'єднань і агрохолдингів. Характерними ознаками АВС є

те, що всі вони належать до агросфери економіки, а їх цілісність базується на спільності економічних відносин за умови наявності у них економічної самостійності. Насамперед, необхідно визначитися з поняттям «елемент системи» тобто з системоутворюючими чинниками в АПК, які формують АВС і розташувати їх у певній ієрархічній послідовності, що відображатиме їх економічну підлеглість, взаємозалежність і належність до однієї економічної великої системи. У свою чергу кожний елемент системи є системою зі своїми системами нижчих порядків, структурою, зв'язками і цілями, які є, за своєю визначальною сутністю єдиними для усієї системи АВС. У якості неподільного елемента системи першого порядку можна розглядати окремого робітника, який має певні навички, кваліфікацію, досвід та предмети праці над якими він працює в межах певного технологічного етапу аграрного виробництва (оранка, збирання врожаю та ін.).

Сукупність цих етапів створює відповідний повний виробничий цикл. Надалі об'єднання двох і більше елементів формує системи вищих рівнів. Так, до АВС першого рівня належать суб'єкти, що складаються із декількох неподільних елементів і виконують більш складні функції в межах завершених технологічних етапів аграрного виробництва. До них можна віднести первинні трудові колективи, такі як спеціалізовані ланки, господарства населення, трудові процеси у яких виконуються кількома робітниками (двоє і більше), і які спеціалізуються на виробництві окремих видів сільськогосподарської продукції. На другому рівні розташовані фермерські господарства, кооперативи, бригади. Третій рівень системи – це приватні, акціонерні, державні товариства, агрофірми та ін. Четвертий рівень представлений міжгосподарськими і територіальними об'єднаннями районного та міжрайонного (обласного) масштабу (агрокомбінати, асоціації фермерських господарств та ін.). На п'ятому – регіональні та міжрегіональні господарюючі структури (агрохолдинги).

Природа АВС у сучасних умовах полягає в реалізації головної тенденції розвитку сільськогосподарського виробництва, а саме – в

збільшенні масштабів технологічних процесів, концентрації і розподілі праці, впровадженні новітніх технологій і підвищенні продуктивності праці, що визначає масштаб і спеціалізацію окремих виробничих систем. Це, з одного боку, дає можливості впровадження нових технологічних процесів і машин, що сприяє розширенню меж капіталу, а з іншого – технологічні можливості зумовлюють обмеження розподілу виробничих систем і зростання функціональної взаємодії. Викладене дозволяє стверджувати про якісно нове перетворення функціональних сфер аграрного виробництва в організаційно-виробничу структуру, що розвивається на принципах динамічної стійкості, на основі диверсифікації, комбінування та взаємодоповнення виробництв різних форм господарювання.

Розвиток ABC відбувається через диверсифікацію сільськогосподарського виробництва, яка є результатом інтеграції (кооперації) у кінці виробничого циклу (вгору – на виході), тобто досягнення ефекту синергії за рахунок реалізації переваг початкової спеціалізації, а не як результат ділення чинників на початку виробничого циклу (вниз – на вході) з втратою початкової спеціалізації різних форм господарювання (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Схема перетворення рівнів структурно-організаційного розвитку аграрної виробничої структури

Джерело: власні дослідження.

Становлення нових якостей АВС визначає їх як виробничі системи, особливості яких обумовлені різноманіттям відносин власності й підприємництва, формуванням коопераційних та інтеграційних зв'язків, новими параметрами концентрації і спеціалізації виробництва та капіталу, створенням ринків ресурсів, товарів і послуг. У центрі складних структурних відносин аграрного виробництва в сучасній економічній системі знаходиться АВС, як виробнича одиниця, а ринок, як інституціональний фактор, пов'язує виробників та споживачів, залишаючись головною умовою інтегрованості цільової функції сільськогосподарського виробництва. В результаті утворюються групи підприємств, які структурно незалежні одне від одного, об'єднані спільною метою, що відображає інтеграційну сутність економічної стійкості АВС в цілому.

В економічну природу сучасного сільськогосподарського підприємства вносить істотні зміни трансформація економічної системи держави. Передусім ці зміни впливають на цілі, форми й методи управління організацією виробництва. Відбувається якісна зміна аграрного ринку, впроваджуються інноваційні технології, маркетингова політика, посилюється виробничо-ринкова ієрархія і взаємозамінюваність великого та дрібного сільськогосподарського виробництва, постає необхідність стратегічного підходу в управлінні, набувають розвитку кооперація та інтеграція.

Формування, розвиток і управління АВС необхідно розглядати з двох позицій. У першому випадку, з огляду на специфіку первинної ланки, як аграрне підприємство, а в другому, враховуючи характер взаємозв'язків підприємств між собою та іншими секторами економіки, як такі, що залежать від існуючих виробничих відносин. Отже, рівень управління інтегрує цілі та завдання груп АВС, що представлені різними організаційно-правовими формами, й пов'язані технологічною і функціональною спеціалізацією та кооперацією. Теоретичне підґрунтя специфічності аграрного підприємства розглядається багатьма авторами через функціональні зв'язки між факторами виробничого процесу і результатами господарської діяльності [87, 309]. У

сучасних умовах значна кількість суб'єктів ринкових відносин в агросфері, відмінності у формах і рівнях їх організаційно-економічної відокремленості і поєднання зумовлюють збільшення кількості різновидів економічних інтересів, їх безперервні зміни та взаємопроникнення.

Реалії сучасного життя унеможлиблюють існування натурального сільського господарства, оскільки виробникам потрібні засоби виробництва і предмети споживання, що можливо за умови продажу частини виробленої продукції. Але ставити в залежність від рівня товарності рівень ефективності підприємства було б не правильно, оскільки все залежить від особливостей виробництва і збуту певного виду продукції, конкретної ситуації на ринку і економічного стану виробника. При цьому важливо розглядати АВС не тільки і не стільки як виробничо-господарську одиницю, а як головний чинник (умову, засіб, осередок), за допомогою якого відбувається відтворення робочої сили відповідно до соціальної орієнтованості аграрного сектору економіки. Це завдання ускладнюється через високий рівень непередбачуваності сільськогосподарського виробництва та його просторової дислокації, яку змінити неможливо.

На всіх рівнях аграрної економіки, як результат інтеграційних процесів, утворюються групи підприємств, що мають спільні цілі, є структурно і технологічно незалежними. Їх можна розглядати як складні соціально-економічні системи, внутрішні й зовнішні зв'язки яких постійно змінюються. Зазнають змін і умови функціонування традиційних структур управління, їх елементи та ієрархія. Розвиток і зміна технологічних укладів, неконтрольоване та важкопрогнозоване зростання різноманітності нових товарів і послуг, в тому числі продуктів харчування, загострення конкуренції в сфері переробки сільськогосподарської сировини, підвищення вимог споживачів до якості продовольчих товарів. Ці процеси супроводжуються лавиноподібним збільшенням обсягів інформації та нових знань, прискоренням швидкості передачі і отримання інформації. Ці зміни у зовнішньому середовищі вимагають від підприємств пошуку інноваційних

підходів до способів цілеспрямованих дій на складові елементи виробничих систем для забезпечення координації їх діяльності в процесі досягнення поставлених цілей в умовах невизначеності, непередбачуваності і нестабільності. Вочевидь, що глибина і швидкість змін стають невід'ємною ознакою, як сьогодення, так і ситуації на далеку перспективу. Це зумовлює необхідність розробки та впровадження таких систем управління, які б забезпечували здатність підприємств своєчасно та адекватно реагувати на зміни у зовнішньому середовищі.

Необхідність удосконалення управління АВС вимагає врахування специфіки роботи сільськогосподарського підприємства, характеру зв'язків між ними та іншими галузями. Всі явища в економічному просторі агросфери необхідно розглядати з урахуванням особливостей виробничих відносин між усіма суб'єктами аграрного сектору. Специфічність первинних ланок сільськогосподарського виробництва зумовлюється особливостями ґрунтово-кліматичних умов, необхідністю поєднання процесів виробництва і відтворення біоресурсів. У свою чергу це спричинює використання принципово нових технологій управління виробництвом, форм організації праці та ін. Особливого значення набувають зв'язки між процесом створення продукції та якістю ґрунтів, поєднання економічного і біологічного процесів відтворення й збереження потенціалу природних ресурсів.

Управління АВС, як втілення ідеї міжгалузевого системного підходу, ґрунтується на загальних економічних законах і має багато спільного з управлінням будь-якими економічними системами. Перед усім це стосується загальних (основних) функцій менеджменту: аналізу, прогнозування, планування, організації, координації та контролю. Реалізація кожної з них – окремо, так і в системній сукупності – має супроводжуватися відповідною інформаційною та розрахунково-аналітичною підтримкою. Важливим моментом також є їх прогностичний супровід, який дає змогу уникнути багатьох помилок, обумовлених ринковими та іншими небезпеками, і який

допомагає розробляти своєчасні апріорні, а не апостеріорні управлінські рішення.

Розглянемо поняття «суб'єкт» і «об'єкт» управління в агросфері з позиції цілей і завдань нашого дослідження. Те, на що спрямована управлінська діяльність, є об'єктом управління. Він має просторові та часові параметри (розміри, місцезнаходження, природні зміни в процесі існування). Об'єктами виду управління, яке розглядається, є різноманітні, притаманні сільськогосподарському виробництву, організаційно-правові форми та поведінка і діяльність людей у них. До об'єктів управління в сільському господарстві також відносять колективи людей, які підлягають організації (створенню, формуванню, впорядкуванню) для їх подальшого функціонування і досягнення заздалегідь обумовленого результату.

Об'єктом управління є будь-яка АВС. Одержання готової продукції здійснюється за допомогою виробництва, до складу якого входять такі технологічні операції як вирощування рослин і тварин, збирання врожаю, отримання молока, яєць та іншої продукції. Для практичного виконання названих груп виробничо-технологічних операцій необхідно мати спеціальні структурні елементи: декілька виробничих процесів (за видами культур або видами тваринницької продукції), машини і агрегати, виробничі підрозділи (відділення, бригади, ланки), значну кількість виконавців сільськогосподарських робіт та ін. Між вказаними елементами виробництва існують складні взаємозв'язки, обумовлені використанням на різних полях одних і тих самих машин (тракторів, комбайнів, культиваторів тощо), наявністю відповідних погодно-кліматичних умов для всіх виробничих процесів даного господарства або району та ін.

АВС має структуру з певною централізацією управління (для координації дій численних елементів виробництва в процесі досягнення його кінцевих цілей) і необхідним ступенем його децентралізації для врахування конкретних умов виконання робіт і використання творчого підходу та ініціативи їх виконавців. Також необхідно враховувати дію об'єктивних

законів біології і фізіології, які визначають природний хід розвитку рослин і тварин. У процесі виробництва продукції неминуче постають різні чинники впливу (ринкові і природного походження), які необхідно враховувати при плануванні та здійсненні виробничого процесу. Вочевидь АВС, як об'єкт управління є складною системою, організованою сукупністю структурних взаємопов'язаних елементів які зазнають впливу збурюючих чинників.

Ефективність управління АВС передбачає наявність інформаційного забезпечення, щодо прогнозу кліматичних показників, оперативної інформації про стан сільськогосподарських угідь, полів, ґрунтів, фенологічні показники культур і їх реакція на зміну параметрів зовнішнього впливу. Все це покладається у підґрунття розрахунків різноманітних технологій управління.

Система управління виробництвом (регулятор) може виконувати свою роль у тому разі, якщо множина взаємопов'язаних структурних елементів (ланок) цього виробництва (об'єкт управління) пристосована до сприйняття дій регулятора і дозволяє отримати кінцевий результат. Тобто виробництво, як об'єкт управління, має відповідати низці вимог, які визначають можливість здійснення управлінської діяльності щодо нього, отже система повинна бути керованою.

Регулятор та система зв'язку утворюють систему управління (СУ). Основним елементом організаційно-технічних СУ є особа, що приймає рішення – індивідуум, або група індивідуумів, які мають право приймати остаточні рішення щодо вибору однієї з кількох керуючих дій (альтернатив). До системи зв'язку входять канал прямого зв'язку, яким передається вхідна інформація – множина $\{x\}$, яка містить командну інформацію $\{u\} \subseteq \{x\}$, та канал зворотного зв'язку, яким передається інформація про стан об'єкту управління ОУ – множина вихідної інформації $\{y\}$. Множина змінних $\{n\}$ і $\{\omega\}$ означає, відповідно, дії з боку навколишнього середовища (перешкоди) і показники, які характеризують якість та ефективність функціонування

керованої системи Т. Показники якості та ефективності є підмножиною інформації про стан об'єкта управління $\{\omega\} \leq \{y\}$.

Керованість системи Т (рис. 1.2) означає її здатність змінювати свої вихідні параметри Е (кінцевий результат функціонування) під впливом управлінських дій ПЗ за наявності входних С і збурюючих Д впливів та зворотних зв'язків ЗЗ.

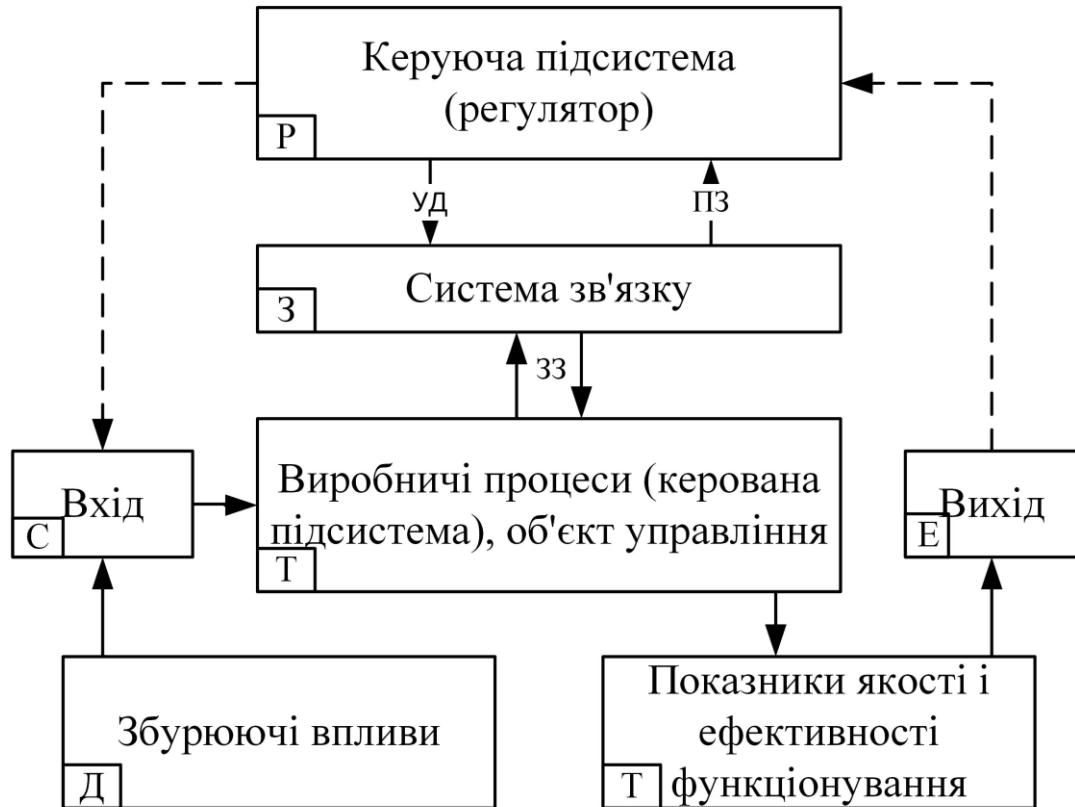


Рис. 1.2. Взаємодія керованої та керуючої системи аграрного підприємства
Джерело: власні дослідження.

Ступінь керованості залежить від складових елементів об'єкта управління і кількості чинників, які вдається ідентифікувати та врахувати в процесі управління. Системи з високим ступенем керованості потребують відносно невеликих обсягів розрахунково-обчислювальних робіт (оскільки результати впливу багатьох чинників добре відомі з практики) і сильного зворотного зв'язку ЗЗ, для того щоб параметри кінцевого результату не виходили за межі припустимих значень. Навпаки, в системах з низьким значенням ступеня керованості більшість чинників враховується за

допомогою розрахунків (оскільки їх вплив є недостатньо вивченим) і зворотний зв'язок ЗЗ має бути слабким, оскільки реакція об'єкта управління на дії регулятора Р виявляється теж слабкою.

На керованість, розвиток і функціонування АВС впливає велика кількість чинників. Більшість із них неможливо врахувати чи передбачити, але саме вони визначають ризиковий і стохастичний характер аграрного виробництва. Склад і функціональні особливості чинників впливу і проблемність, умови вирішення управлінських задач, можливості інформаційного супроводження вимірюваних показників функціонування системи.

Визначення, конкретизація і вимірювання впливу чинників, що діють на систему, не вирішує головного завдання – пошуку варіантів дій, які необхідно здійснити (відреагувати на варіацію чинників). Таким чином, в межах вирішення окремої проблеми можна виділити такі завдання: виявлення чинників (інструментально-технічна складова), їх ідентифікація (аналітична складова) розробка відповідного управлінського рішення та забезпечення його реалізації, що є функцією управління. При виявленні й врахуванні чинників необхідно дотримувати певних правил:

- інформацією вважаються не всі повідомлення, а тільки ті, що зменшують невизначеність в отримувача;
- дані перетворюються в інформацію, якщо менеджер усвідомив їх значення;
- намагання сформувати максимально повний перелік чинників і детально їх врахувати та проаналізувати своїм наслідком має значні витрати ресурсів, неадекватні більшості ситуацій, що виникають в процесі управління;
- детальний аналіз одних чинників неминуче відволікає увагу від дослідження інших, які можуть виявитися більш важливими;

- спрощення аналізу та зменшення кількості чинників і параметрів, що відслідковуються, своїм наслідком має неадекватність розроблених управлінських рішень – невідповідність комплексу дій ситуації, що виникла;
- завжди необхідно визначати оптимальний за кількістю чинників варіант їх вибору, оптимальність при цьому не є константою в часі й постійно змінюється, що вимагає регулярної актуалізації переліку спостережуваних чинників;
- існування інформації визначається її використанням, тому бази даних і бази знань слід постійно використовувати, як засіб відображення подій і процесів, засіб зв'язку і комунікацій в управлінні.

Підбір і врахування чинників, що впливають на систему, відносять до неповністю формалізованих і повністю неформалізованих задач. При цьому важливу роль відводять інтелектуальній складовій управління, поєднанню таких суб'єктивних понять як передчуття, інтуїція, досвід, використання яких нерозривно пов'язано з людським фактором в управлінні. Приклади деяких управлінських рішень можна розглядати на рівні досягнень фундаментальних наук. Системи управління має бути постійно орієнтована на максимальну об'єктивність, отримання нових знань, прийнятих і оцінених як корисні для вирішення актуальних завдань, що спонукають менеджерів до прийняття оптимальних рішень.

Комплекс чинників, які враховують на сьогодні сучасні менеджери, має охоплювати усі аспекти проблеми, що розглядається. До його обговорення доцільно залучати різнопрофільних спеціалістів, які можуть виступати експертами: менеджерів, дорадників, фахівців з інших підприємств. Цей варіант прийняття рішень цілком слушно можна назвати колективним. Вимога дотримання принципу системності пояснює потребу класифікації переліку чинників, які необхідно враховувати у процесі функціонування системи.

У межах досліджуваних проблем доцільно використати таку класифікацію чинників: якими управляють й ті, якими не управляють, прямі

та опосередковані, безперервні, сезонні, багаторазової й одноразової дії, за періодичністю обліку, детерміновані і випадкові, за територіальною ознакою, очевидні і приховані (латентні). Системний підхід в управлінні, дає змогу знизити рівень суб'єктивності, що неминуче супроводжує управлінський процес, в якому головну роль, відіграє безперечно людина. Здебільшого найбільш складними є латентні (приховані) чинники і реакції, що виникають у відповідь на їхні дії чи вплив. Вплив і дію кожного чинника – окремо і в сукупності – можна оцінити тільки за допомогою відповідного набору показників. Складність цієї процедури пояснюється вищевикладеними характеристиками об'єкта досліджень і причинами, до яких можна додати вимогу адекватності набору цілям і умовам АВС, особливостями й багатоваріантністю способів його формування, складністю багаторівневих взаємозалежностей між чинниками зовнішнього і внутрішнього середовищ, які постійно змінюються у часі, недостатньою інтелектуальною і машино-програмною підтримкою, ресурсними обмеженнями та ін. Як було зазначено вище, всі чинники середовища, що оточує систему методологічно, доцільно поділити на три групи відповідно до виділених трьох рівнів – макрозовнішнє, мікрозовнішнє та внутрішнє середовище АВС. Такий розподіл відповідає трьом напрямам аналізу процесу управління в АВС.

Перший рівень – макрозовнішнє середовище – це показники, які мають відображати варіацію чинників, що впливають на загальні умови діяльності й розвитку системи. До них відносять:

1. Політико-правові – політичний устрій і його ставлення до бізнесу. Законодавче регулювання підприємницької й іншої економічної діяльності, ступінь і рівень корумпованості державних органів влади, прийняті норми лобіювання, види та вплив громадських організацій у системі прийняття державних і політичних рішень, розвиток правового захисту населення й бізнесу, наявність зовнішньополітичних союзів і

програм, що забезпечують стійке та стабільне формування ринкових відносин.

2. Загальноекономічні – темпи інфляції, рівень зайнятості, міжнародний платіжний баланс, процентні ставки, стабільність національної валюти і банківської системи, рівень заощаджень, доходів, розподіл багатств в суспільстві. Купівельна спроможність населення, митні тарифи, податкова система, інвестиційний клімат, темпи надходження та відтоку інвестицій, індекси обсягів промислового виробництва. Система оподаткування та її відповідність споживчому кошику. Фінансово-кредитний стан у країні. Загальногосподарська кон'юнктура та інфляція.

3. Науково-технічні – рівень науково-технічного розвитку, наявність фундаментальних та прикладних наукових досліджень, можливість та ступінь використання наукового потенціалу у зв'язку з виробництвом, наявність науково-дослідних центрів. Наявні існуючі та перспективні технології. Кваліфіковані робітники і рівень їхньої освіти.

4. Соціально-демографічні – загальна чисельність населення, його віковий, статевий, етнічний склад та відтворювальні характеристики. Щільність населення на території в цілому та по регіонах. Кількість та співвідношення міського та сільського населення, міграція. Народжуваність і смертність, тривалість життя, вікова структура, стійкість сімейних союзів, релігія.

5. Етнокультурні – форми культур. Особливості культурних і моральних цінностей. Мова та сленги. Невербальні способи комунікації. Рівень освіти. Етнічна й релігійна структура населення, стійкість звичаїв та обрядів. Динаміка культури поведінки. Розвиток ринкового менталітету населення.

6. Природно-географічні – розподіл території країни на економіко-географічні райони, кліматичні умови, забезпеченість найважливішими видами корисних копалин, енергією, якістю ґрунтів, повітря, води.

7. Екологічні – ступінь забруднення навколишнього природного середовища. Рівень здоров'я населення. Екологічні показники, їх нормативи та рівень дотримання. Наявність системи державного контролю за охороною навколишнього середовища та інтенсивністю використання природних ресурсів.

8. Соціальна складова належить до основних характеристик макрозовнішнього середовища. Вона відображає рівень життя населення, його освіти, безробіття, демографічну структуру суспільства, його концентрацію. Ці чинники впливають значною мірою на споживання, спосіб життя, режим роботи і відпочинку, тим самим створюючи новий тип споживача, що формує потребу в інших видах товарів і послуг. До них відносяться демографічні показники, спосіб та стиль життя, рівень освіти, споживчі звички, політичні уподобання, проблеми міжетнічних відносин, рівень соціальної відповідальності. Без врахування цих показників і тенденцій їх розвитку неможливо забезпечити ефективне управління системою.

9. Економічна складова макрозовнішнього середовища характеризується показниками, що визначають рівень і особливості ринкових відносин: рівень суспільного економічного розвитку, бюджет держави, доступність ресурсів, рівень доходів населення та безробіття, податкова політика, інфляція, відсоткові ставки, продуктивність праці, величина заробітної плати. Ці показники повинні забезпечувати формування й розподіл ресурсів у системі. Окрім перерахованих, діють й інші економічні чинники: структура споживання та її динаміка; економічні умови в країнах світу; показники торгового балансу; грошово-кредитна і фінансова політика; тенденції на ринку цінних паперів; рівень продуктивності праці в галузі та темпи її зростання; ставки податків тощо.

До мікроекономічних чинників відносять:

1. Чинники ринкової групи (прямі та опосередковані):

- показники кон'юнктури ринків збуту – ціни на сільськогосподарську сировину та продукти її переробки; місткість ринку, місткість окремих сегментів; тенденції змін на ринку; частка на глобальному ринку та в окремих його сегментах; середній попит на душу населення; насиченість ринку; рівень задоволення потреб; сезонність структури продажів;

- конкуренти – частка ринку основних конкурентів; стратегія основних конкурентів; методи конкурентної боротьби; ефективність комплексу маркетингу (політика ціноутворення, знижки, форми та терміни платежу, умови кредитування, форми розподілу, рівень охоплення ринку, систему контролю запасів, система транспортування, ефективність просування, конкурентоспроможність фірми та її товарів);

- споживачі – ставлення до фірми, торгової марки та інструментів маркетингу, наміри, процеси прийняття рішення про покупку, поведінка споживачів, сегментування;

- посередники – охоплення ринку, торговий потенціал, репутація, номенклатура продукції, збутова мережа, фінансова платоспроможність, склади, дороги, транспортні засоби;

- постачальники – якість товарів, ціна, умови постачання, оперативність, рівень кваліфікації персоналу, можливі обсяги поставок;

- ціни, попит та пропозиція на ринку енергоресурсів, добрив, засобів захисту рослин, технологій, техніки, обладнання, запчастин;

- потенційні інвестори, партнери, пропозиція і можливості використання сучасних агротехнологій, техніки;

- наявність інженерно-комунікаційних мереж (електромережі, газопроводи, автошляхи, залізничний транспорт та ін.);

- загальний рівень кваліфікації кадрів у зоні дії підприємства та ефективність їхнього використання;

- наявність регіональних систем збирання, обробки і передачі інформації.

2. Чинники природно-кліматичної групи:

- ґрунти та можливість вирощування на них конкурентоспроможної продукцію;
- інтенсивність та характеристики фотосинтетичної активної радіації (ФАР);
- термічний режим упродовж року та його імовірнісні характеристики;
- хвороби рослин і шкідники сільськогосподарських культур;
- наявність ресурсів і можливості їх використання для зрошення;
- екологічна ситуація в регіоні.

Третя група – чинники, які формують внутрішнє середовище АВС і впливають на його стан. Внутрішнє середовище організації зазнає впливу змінних, на процеси, які протікають в організації (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Чинники зовнішнього та внутрішнього середовища АВС
Джерело: власні дослідження.

При цьому можна використовувати розподіл чинників на об'єктивні та суб'єктивні. До групи об'єктивних чинників відносять цілі, задачі, технології, структури, фінансову систему, інформаційну систему, стратегії, бізнес-процеси, методи та інструменти управління тощо. До групи суб'єктивних чинників, що визначаються характеристиками і відношеннями людей в організації, відносять спільні цінності, стиль організації, навички персоналу, владу, культуру організації, корпоративний дух, кадровий потенціал, основні виробничі фонди, ресурси та ін. В аграрному виробництві безпосередньо діє низка природних чинників, які виступають одночасно у двох якостях: як внутрішні (невід'ємні складові технологічних процесів) і як зовнішні (природне середовище, з яким у нерозривному зв'язку знаходиться аграрне підприємство).

Підприємництво в агросфері має певні особливості, зумовлені істотним впливом природних факторів на результати виробництва та використанням особливого ресурсу – землі. У сільському господарстві земля є і засобом праці, і предметом праці, і просторовим базисом розміщення господарства.

Будь-яка АВС має основні та оборотні фонди, які можна представити у натуральній і вартісній (грошовій) формах. У натуральній (уречевленій) формі вони відповідають постійній і змінній частинам виробництва. До постійної частини входять засоби тривалого користування які повільно змінюються впродовж тривалих періодів часу (тварини, рілля, сільськогосподарські угіддя, водойми, ліси, меліоративні та іригаційні споруди, дороги, виробничі будівлі, машинно-тракторний парк, енергетичні споруди, комунікації). Постійна частина виробництва характеризується чинниками тривалої дії, а саме: площі угідь, кількість, розташування і розміри населених пунктів, чисельність працездатного населення, розташування та стан доріг і комунікацій, продуктивність тварин та ін. До змінної частини виробництва входять засоби, склад і можливості яких можуть змінюватися впродовж одного або кількох виробничих циклів: працівники, матеріали, що використовуються в процесі виробництва,

технології отримання продукції, системи виробництва, способи виконання виробничих процесів, системи технічного обслуговування машин та ін.

У сільському господарстві неможливо мати незмінну однотипну технологію виробництва продукції. Вона змінюється відповідно до ґрунтово-географічних зон країни, підприємств зони, полів і ферм у межах окремих господарств через відмінності в умовах вирощування сільськогосподарських рослин і утримання тварин, ротації сівозмін. З цих причин виникає необхідність у конкретних виробничих системах у вигляді певних форм, використання природних, виробничих і трудових ресурсів в умовах даної зони, полів для розробки технологій виробництва продукції, що відповідає цим умовам.

Загальногосподарська система виробництва складається із взаємопов'язаних систем землеробства, тваринництва, механізації, реалізації (збуту) продукції та управління. Система рослинництва відображає взаємозв'язок і сполучення чинників від яких залежить родючість ґрунтів, урожайність, рентабельність галузі. До цієї групи чинників відносять кліматичні та природні умови, а також гідрографічну мережу. До системи рослинництва входять також раціональна організація і використання територій, структура угідь, площа посівів, система добрив і обробітку полів, способи догляду за посівами, боротьба з хворобами і шкідниками рослин, насінництво і поєднання культур у межах сівозмін (польових, лугових, пасовищних), агролісомеліорація, протиерозійні, осушувальні та зрошувальні заходи, перспективи розширення площ ріллі, пасовищ, садів, виноградників, ягідників та ін.

Тваринництво не можна розглядати поза його зв'язками з рослинництвом. Ці зв'язки здійснюються через кормову базу і види застосовуваних добрив. Система тваринництва передбачає обґрунтування кількості тварин на 100 га угідь, комплектування стада і динаміки його змін, проведення племінної та ветеринарної роботи, виробництво кормів,

організацію водопостачання і годівлі тварин, способи їх утримання і раціональну експлуатацію

Системи тваринництва і рослинництва ґрунтуються на відповідній системі механізації виробництва, яка забезпечує виконання за допомогою машин і підсистем виробничо-технологічних операцій з дотриманням вимог певних технологій. Внутрішньогосподарська система переробки, зберігання і збуту продукції передбачає раціональну організацію її реалізації через різні канали на ринку, задоволення потреб господарства, тимчасове або тривале зберігання її на підприємстві, переробку власними силами або на спеціалізованих підприємствах.

АВС потребують послуг з постачання техніки, добрив, засобів захисту рослин і медпрепаратів, ПММ, електроенергії, води та ін. Обслуговуючі й забезпечуючі підприємства співпрацюють з організаціями, які виконують наукові, дослідницькі, проектні, будівельні, монтажні, пусконаладжувальні роботи. Сільськогосподарські підприємства-виробники користуються для зберігання, реалізації і переробки продукції послугами посередників, які займаються доведенням продукції до споживачів через мережу оптових і роздрібних торговельних підприємств.

Практична реалізація прийнятих систем виробництва, тобто агроприймів, способів (технологій) отримання продукції й організації робіт, виконується за допомогою процесів виробництва продукції (виробничих процесів). Виробничим процесом називають послідовне виконання в часі та просторі комплексу, тобто сукупності взаємопов'язаних і взаємообумовлених технологічних і допоміжних операцій, для того щоб вирощувати рослини, худобу й отримувати готову продукцію відповідної якості.

Технологічні процеси дають змогу змінювати внутрішній стан і внутрішню якість предмета праці. Допоміжні виробничі операції з переміщення, зберігання або підготовки до використання предметів праці забезпечують можливість виконання технологічних операцій. Зміст вказаних

операцій визначається призначенням виробничого процесу, який у свою чергу, залежить від виду готової продукції.

Під впливом метеорологічних чинників виробничі процеси в сільському господарстві можуть повністю залежати від погодних умов, бути опосередковано з ними пов'язаними або ж повністю незалежними від погоди (виращування продукції в парниках, теплицях, оранжереях). За характером виконання процесу розрізняють стабільні, частково або повністю нестабільні, циклічні, разові та повторювані виробничі процеси. До стабільних відносять такі процеси, які щорічно виконуються за усталеними технологіями і на які не впливають зміни погодно-кліматичних умов (подрібнення зерна, виготовлення комбікормів, переробка продукції та ін.). Нестабільними є процеси сівби, догляду за посівами, заготівля кормів, збирання врожаю тощо. Під циклічними нестабільними розуміють процеси, які систематично повторюються і реалізують незмінну технологію (переробка молока, очищення і сушіння зерна, ремонт техніки та ін.). До разових і процесів що не повторюються, відносять будівництво, ремонт виробничих приміщень, монтаж засобів механізації працевістих процесів, будівництво доріг, гідромеліоративних систем та ін.

Терміни виконання кожного виду сільськогосподарської роботи диктуються перебігом природних процесів вирощування рослин, тварин і визначаються на основі досвіду численних ґрунтових, погодних і кліматичних, сортових і фізіологічних, агрохімічних та інших чинників. У рослинництві роботи доводиться виконувати в певні періоди (підготовка ґрунту, сівба, догляд за посівами, збирання врожаю, осінньо-зимові роботи під майбутній врожай). У тваринництві можуть бути стійловий та табірний періоди утримання тварин, для яких розробляють певні графіки технологічних процесів.

У сільськогосподарському виробництві є напружені періоди, які потребують інтенсивної праці для своєчасного виконання технологічних операцій і комплексів робіт. В інші періоди напруженість польових робіт

знижується. В результаті виникають проблеми з рівномірним завантаженням працюючих. Об'єктивні закони розвитку рослин і тварин, їх біологічна природа не залишають великих можливостей для зміни технологічних операцій в просторі та часі. Кожний конкретний процес виробництва сільськогосподарської продукції має притаманний йому певний ритм. Ритм сільськогосподарського виробництва, що визначає перебіг робіт у часі, просторі та послідовності технологічних операцій, не залишається постійним. Він може змінюватися через декілька років (зміна сівозмін), кожного року (зміна розміщення культур по полях), в межах компаній (вплив погодних умов, вимушені зміни в обраній технології робіт через появу неочікуваних організаційних ситуацій), у межах термінів виконання окремих робіт або операцій. На ритм виробництва можуть впливати і невеликі проміжки часу, наприклад, при непередбачуваних зупинках машин і механізмів. Непостійність ритму технологічних процесів у сільськогосподарському виробництві є невід'ємною рисою процесу створення і реалізації сільськогосподарської продукції.

Відомо [289], що для землеробства є характерною сезонність функціонування і пов'язаний з цим приривчастий цикл виходу і реалізації продукції. Тобто маємо ситуацію, коли природно-кліматичні і часові фактори суттєво впливають на кількісні і якісні показники продукції, чим обумовлюють економічні показники галузей сільськогосподарського виробництва: система ведення господарської діяльності в цілому, її економічних підсистем. При цьому процеси виробничої діяльності повинні відповідати екологічним вимогам суспільства; при нормативному забезпеченні страховими запасами та оборотними коштами, ризики господарської діяльності зменшуються. Тут доцільно буде додати, що страхування від природних катаклізмів забезпечує і спонукає безперервність відтворення природних параметрів біологічних систем.

За умов типового господарювання (наявність технічних і організаційних засобів, відповідній кваліфікації управлінського і

виконавського персоналу) інтегровані показники ефективності значно різняться в залежності від якості (родючості) ґрунтів та кліматичних умов. У значній мірі на кінцеві результати впливають і відстані між виробництвом і реалізацією. Родючість ґрунту, у свою чергу, залежить від взаємодії комплексу чинників, які можуть забезпечувати ефект синергії (коли один чинник підсилює ефект іншого, або антисинергії. Наприклад, зрошення підвищує ефективність добрив, які, в свою чергу, підвищують ефективність зрошення. Але така залежність спостерігається в межах оптимальної дії чинників. Перезволоження ґрунту, навпаки, веде до значних втрат добрив з причини міграції їх у глибину шару ґрунту, пригнічення аеробних процесів, уповільнення розвитку рослин, що знижує ефективність добрив. Дози добрив, які перевищують оптимальний рівень, знижують ефективність зрошення, виробничу рентабельність прогресивних енергозберігаючих технологій [453, с. 23].

У сільському господарстві значна доля нерегульованих (природних) факторів впливає на економічні показники господарювання. В цьому сенсі сільськогосподарські товаровиробники стикаються з частковою або повною загибеллю врожаю, що спонукає їх до створення страхових запасів. Умови виробництва в різних ґрунтових та кліматичних умовах істотно диференціюють господарства за рівнем і перспективами економічного розвитку. Тобто, підприємства, що функціонують в відносно гірших умовах об'єктивно втрачають конкурентні переваги й часто опиняються в зоні можливого банкрутства. Крім того, необхідно зважати на такий чинник, як природні умови, до яких відносяться кількість поживних речовин, сонячної радіації, опадів, якості ґрунтів та ін.

На відміну від промисловості, де знаряддя виробництва закріплені на одному місці, у сільському господарстві вони перебувають у русі (автотранспорт, комбайни, трактори та ін.), а предмети праці не змінюють свого просторового розташування. Відповідно зростають виробничі витрати, оскільки це пов'язано зі значною вартістю експлуатації

сільськогосподарської техніки і витратами на переїзди й транспортування продукції. Тривалість періоду виробництва сільськогосподарської продукції перевищує рік і характеризується поступовим нарощуванням вкладень від початку виробництва до його завершення й одномоментним вивільненням коштів по завершенні виробничого циклу.

Якщо взяти до уваги ще й існування підвищеного ризику недоотримання продукції – несприятливі природно-кліматичні умови, то стає зрозумілим, що ця особливість сільського господарства «виявляє себе лише з різною інтенсивністю залежно від стану розвитку галузі й окремих сільськогосподарських підприємств та кон'юнктури на ринку інвестицій» [457, с. 10].

До ринкових компонент множини чинників, які впливають на результати аграрного виробництва, можна віднести і наявність великої чисельності виробників, які реалізують стандартизовану або однорідну продукцію, що наближує ринки сільськогосподарської сировини і продовольства до чистої конкуренції й унеможливорює нецінову конкуренцію (за деякими винятками). Саме ця особливість аграрного виробництва значною мірою утруднює маркетингову діяльність виробників, розробку і впровадження сучасних комплексів маркетингу «4-P-s», в яких акцентується увага на таких елементах і методах, як сегментація, позиціонування, брендінг, асортимент, пристосування ціни та ін. В той же час такі інструменти сучасного маркетингу, як стратегічне планування, дослідження ринків, партнерський маркетинг та ряд інших досить широко використовуються менеджментом багатьох, насамперед великих аграрних підприємств.

У процесі виробництва сільськогосподарської продукції задіяні живі організми (рослини, тварини, мікроорганізми), які функціонують як засоби виробництва і предмети праці. Вони розвиваються за законами біології, тому що це зумовлює залежність процесу відтворення від природних чинників, що в свою чергу потребує ґрунтовних і глибоких знань з ґрунтознавства,

селекції, рослинництва, розведення тварин, ветеринарії та багатьох інших наук. Оскільки основна частина земельних площ орендується новоствореними сільськогосподарськими підприємствами у землевласників, тому використання орендованої, а не власної землі зумовлює певні особливості організації роботи на ній, що пов'язано передусім з виплатою орендної плати землевласникам, контролем з їхнього боку за збереженням родючості землі, можливістю одностороннього розірвання договору оренди за умови його недотримання.

Для свого розвитку галузь сільського господарства потребує залучення додаткових фінансових ресурсів, насамперед у формі короткострокових кредитів, з метою забезпечення безперервної операційної діяльності. Враховуючи існування сезонного розриву між вкладенням оборотного капіталу й отриманням доходів, підприємства повинні мати достатні суми коштів для покриття сезонних витрат. «Тримати на такі цілі власні кошти тривалий час економічно не вигідно. Значно ефективніше мінімальні виробничі запаси і кошти в розрахунках формувати за рахунок власних джерел, а понад цього – позикових, тобто за рахунок кредитів» [457, с. 10].

Агропромислове виробництво характеризується значною територіальною розосередженістю виробничих підрозділів, що спричинює певні труднощі при здійсненні управлінських процесів. Цей фактор також зумовлює необхідність використання техніки і трудових ресурсів на віддалених одна від одної територіях і виробничих підрозділах, розташованих на певній відстані від місця розташування апарату управління підприємством (центральна садиба). Багато видів робіт пов'язані з необхідністю оперативного пересування робітників і відповідних засобів виробництва. Також слід враховувати й те, що робітники здебільшого проживають на значній відстані від робочих місць, і тому менеджмент підприємства має опікуватись питанням створення відповідних умов для їх перебування поза межами населених пунктів. При цьому постає питання про місце базування парку техніки: розподіляти її за відділеннями і бригадами чи

зосереджувати на центральній садибі. Менеджери-аграрії також стикаються з необхідністю вирішення питань універсальності техніки, її зберігання, оренди, лізингу, доцільності придбання тих чи інших моделей і модифікацій, враховувати сезонність і короткий виробничий цикл. Ще одна особливість використання робочої сили зумовлена розосередженістю виробництва – у працівників здебільшого немає чітко визначеного робочого місця.

Працівника залучають до виконання робіт на різноманітних ділянках, тобто без певної спеціалізації. Варто враховувати, що у кожному територіальному відділенні виконуються неоднакові види робіт, з використанням різних технічних і матеріальних засобів (польові, садівницькі бригади, молочнотоварні ферми та ін.). При цьому вид операцій може змінюватися кілька разів, навіть упродовж робочого дня, який часто не нормується часовими обмеженнями. Технологічні операції часто виконуються в умовах спеки, холоду, опадів і вітру, пилового забруднення повітря, вони пов'язані з великими затратами фізичної праці, низьким рівнем механізації, значною трудомісткістю вирощування багатьох сільськогосподарських культур. У сукупності це обумовлює різноплановість та багатоваріантність виробничих планів, підвищує рівень невизначеності при розробці і, головне, при реалізації управлінських рішень. Місцеві умови, так само як і технології, що використовуються у виробничому процесі, суттєво впливають на склад і обсяги ресурсів усіх видів, тобто постає потреба розв'язання певного кола оптимізаційних задач. Проте навіть вибір оптимального варіанта дій не позбавляє аграрне виробництво від підвищених потреб у техніці, запчастинах, паливно-мастильних матеріалів та інших ресурсів.

Виробничий процес у сільському господарстві також має свої особливості пов'язані з тим, що у ньому, з одного боку, бере участь людина, а з іншого – живі організми (рослини і тварини). Наприклад, у рослинництві, процес виробництва розподіляється на дві фази: за участі людини та природних чинників (посівні роботи) і тільки природних чинників (період

вегетації рослин). Ця особливість зумовлює низьку передбачуваність управлінських процесів. Сезонність аграрного виробництва також впливає на інерцію прийнятих управлінських рішень. Наприклад, структуру сівозміни не можна змінити впродовж року. Варто зауважити, що після опрацювання комплексу організаційно-технологічних заходів кількість варіантів прийняття рішень з усіх напрямів діяльності суттєво скорочується, кардинальні зміни практично неможливі й мають вимушений характер. Значна кількість управлінських рішень, у тому числі стратегічного характеру, через тривалий період відтворення набувають дискретності, що підвищує відповідальність за їх розробку і реалізацію. Вищезазначені особливості визначають особливу роль прогнозування в комплексі дій, що передують процесу прийняття рішення. Воно має базуватися на даних отриманих упродовж багатьох років, спиратися на досвід, інтуїцію управлінських працівників, експертів, технологів та мати відповідну інформаційну базу з накопичених даних.

Важливою є також можливість накопичення в цій базі як негативного, так і позитивного досвіду господарюючих суб'єктів у регіоні. Результати діяльності сусідніх підприємств із подібною спеціалізацією виробництва обов'язково слід враховувати і використовувати в порівняльному міжгосподарському аналізі, застосовуючи при цьому сучасні методи прогнозування з використанням статистичного і математичного апарату. Необхідно також вказати на низький рівень оплати праці в сільському господарстві, який відчутно поступається галузям промисловості і в національному господарстві в цілому. Наприклад, у 2014 р. середньомісячна заробітна плата у сільському господарстві становила 3289 грн, а у промисловості – 5275 грн [134]. До цього необхідно додати наявність особистого господарства практично у кожного селянина і необхідність витрат часу та фізичної праці на догляд за присадибними ділянками. Аграрним виробничим структурам притаманні певні особливості, що відносяться до процесів реалізації продукції і, відповідно, до ціноутворення.

У сільському господарстві ринкову ціну здебільшого формують вартісні показники виробництва на відносно гірших за родючістю ґрунтах, або розташованих на віддалених від місць збуту продукції. Тобто на основну товарну вартість продукції у значній мірі впливають додаткові важелі у виді логістики, ергономічності товару. В цій ситуації кількість продукції не збільшується, але змінюється її собівартість за рахунок зниження вартості логістичних (транспортних) витрат. Сезонний характер процесу виробництва й отримання товарної продукції надають йому дискретності, а її реалізація відбувається безперервно, оскільки потреба у продуктах харчування є постійною. Прийняття рішень про виробництво певних видів продукції і час здійснення витрат істотно різняться від часу її реалізації. За цей період можуть суттєво змінитися ціни як на продукцію, так і на ресурси, необхідні для виробництва. При цьому часовий лаг між змінами у ціні та результатом дій, спрямованих на пристосування їх до нового рівня інколи буває тривалішим за річний виробничо-збутовий цикл. Це пов'язано і з специфікою і особливостями різних технологій вирощування окремих культур.

Розглянута ситуація суттєво ускладнює управління, збільшує невизначеності й ризики при прийнятті управлінських рішень та потребує їх ретельного розрахунку на основі аналізу різнопланової релевантної інформації, в основному із зовнішнього середовища. У цьому разі важливо залучити дані щодо циклічної (щорічної сезонної динаміки цін, яка віддзеркалює показники кон'юнктури ринків сільгосппродукції і матеріально-технічних ресурсів (добрива, гербіциди, ПММ та ін.). Урахування цих показників сприяє прийняттю рішень (вибору альтернатив) тривалого або короткочасного зберігання продукції чи її швидкої реалізації.

Ілюструвати викладене можливо за допомогою графіків сезонного коливання цін на зернові культури в Україні (рис. 1.4), які підтверджують наявність сезонних хвиль.

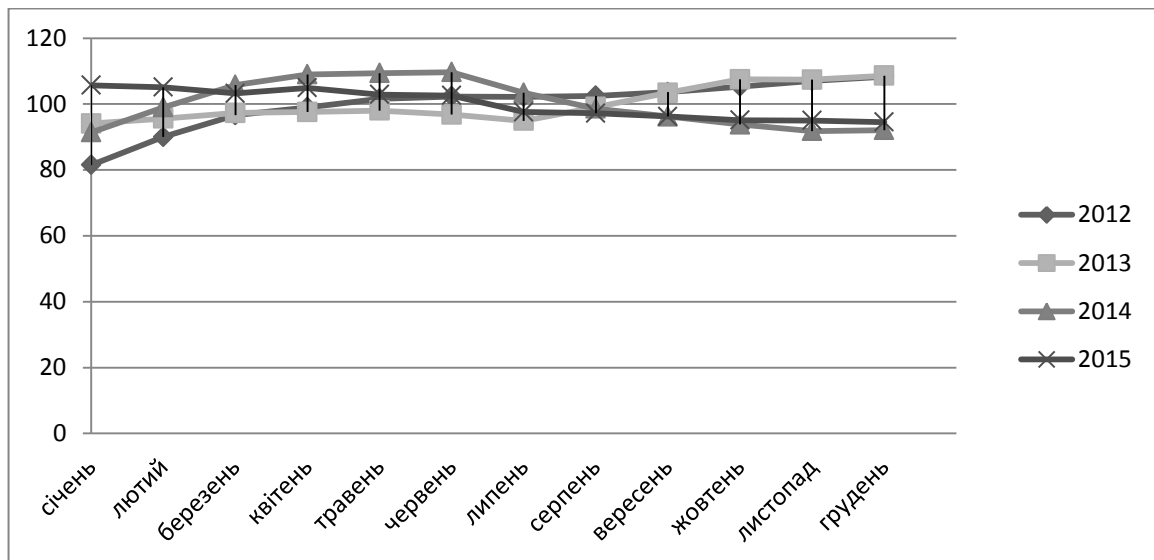


Рис. 1.4. Індекси середніх цін виробників на зернові культури в Україні, 2012-2015 рр.

Джерело: власні дослідження.

Дані про річну зміну цін на зернові культури впродовж 2012-2015 рр. наведено в табл. 1.1. При обчисленні індексів базою для порівняння була відповідна середньорічна ціна. Складним завданням для реалізації на практиці є прогнозування зміни цін під впливом погодних умов з урахуванням зонального розміщення аграрних виробничих структур.

Таблиця 1.1

Середня ціна (грн/т) та індекси цін (%) на зернові культури, 2012–2015 рр.

Рік		Місяці											
		січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
2012	ціна	601,4	664,5	712,8	730,0	749,1	754,5	753,9	756,1	764,3	776,9	789,2	799,0
	індекс	81,5	90,0	96,6	99,0	101,6	102,3	102,2	102,5	103,6	105,3	107,0	108,3
2013	ціна	971,4	986,7	1004,4	1007,9	1011,0	1000,0	979,8	1022,8	1068,1	1109,8	1108,8	1120,9
	індекс	94,1	95,6	97,3	97,6	98,0	96,8	94,9	99,1	103,4	107,5	107,4	108,6
2014	ціна	1379,6	1493,9	1597,2	1644,5	1651,1	1655,0	1560,4	1487,4	1451,2	1415,2	1385,3	1390,1
	індекс	91,4	99,0	105,8	109,0	109,4	109,7	103,4	98,6	96,2	93,8	91,8	92,1
2015	ціна	1891,1	1880,2	1844,9	1875,1	1840,2	1835,4	1745,6	1738,5	1720,4	1700,9	1698,8	1690,2
	індекс	105,7	105,1	103,2	104,9	102,9	102,6	97,6	97,2	96,2	95,1	95,0	94,5

Джерело: розраховано за даними Державної служби статистики України [132].

Значною мірою їх можна вважати випадковими та такими, що є важкопрогнозованими. Тим не менш існує інформація, яку впродовж

багатьох років збирає, накопичує і систематизує сільськогосподарська метеорологія, а дані спостережень за погодою в певній кліматичній зоні можна взяти за основу розрахунків багаторічних циклів зміни погодних умов. Це дасть змогу робити більш достовірні прогнози цін на певні часові періоди, що підвищить обґрунтованість управлінських рішень.

Певна частина виробленої сільськогосподарської продукції використовується господарюючими суб'єктами для власних потреб. Це змушує виробників робити додаткові витрати, пов'язані з необхідністю зберігання і переробки цієї продукції.

У будь-якому випадку менеджери постають перед проблемою багатокритеріальності при прийнятті рішень, тобто дилемою: купувати насіння, молодняк тварин, садивний матеріал на ринку чи займатися самозабезпеченням, що не завжди виправдано з точки зору витрат на їх виробництво, наявності виробничих можливостей і кваліфікації кадрів.

З-поміж особливостей сільськогосподарської продукції слід назвати те, що багато її видів можна споживати, як у свіжому вигляді (незбиране молоко, яйця, овочі, фрукти та ін.), так і у переробленому (сири, майонез, консервація, ковбаса та ін.). Причому традиційно переробка є досить прибутковою справою, особливо якщо нею займається господарство. Економічна доцільність переробки, так само як і зберігання продукції, входить до множини управлінських завдань, які вирішує менеджмент аграрного підприємства. До їх переліку слід додати рішення з формування оптимального асортименту продукції з урахуванням показників кон'юнктури ринку, смаків і уподобання споживачів, дій конкурентів, регіональних особливостей збуту, проблем транспортування, термінів зберігання, контрактації продукції тощо.

Також необхідно враховувати і притаманний сільському устрою життя певний консерватизм, схильність до традиційних методів і підходів в управлінні господарством, більшість з яких беруть початок ще з давніх часів і вкоренилися у селян на рівні підсвідомості. Це явище не можна розглядати

тільки з негативного погляду. Консерватизм допомагає утримуватися від сумнівних з позицій здорового глузду рішень, від кроків з небажаними наслідками, від дій, які суперечать набутому досвіду та інтуїції. Сільське господарство пов'язане із землею і живими організмами, тому некомпетентне втручання в існування чутливих, вразливих біологічних систем може мати непередбачувані наслідки. Одночасно консерватизм, орієнтований на застарілі догми і канони може стати перешкодою на шляху впровадження сучасних досягнень НТП, застосування інноваційних, нетрадиційних методів ведення господарства. Цю особливість слід обов'язково враховувати менеджерам, що здійснюють управлінську діяльність в агросфері.

Аграрні технології змінюються набагато повільніше, ніж промислові, а використання землі як основного засобу виробництва пояснює звичку дотримуватися багатовікових традицій. Використання сучасних методів і технологій управління стримується низьким рівнем комп'ютеризації та інформатизації в АВС, повільним подоланням психологічних перешкод щодо широкого впровадження в практику управлінської діяльності. Стримувальним чинником на шляху впровадження інноваційних методів управління є стохастичність результатів діяльності аграрних товаровиробників та висока ймовірність ризиків (невисока ризикозахищеність). Цим пояснюється той факт, що керівники виробничих формувань і потенційні інвестори не поспішають вкладати кошти в інформаційні системи, комп'ютерну техніку або у підготовку відповідних спеціалістів. Вони надають перевагу будівництву (реконструкції) переробних підприємств, об'єктам ринкової інфраструктури, посередницьким операціям – тому що гарантує найскоріше повернення вкладених коштів, однак, як переконує досвід країн, що досягли високих результатів у сільському господарстві, потенціал традиційних підходів швидко вичерпується.

Розглянуті особливості аграрного виробництва певною мірою відображаються на кінцевих економічних результатах (безумовно, з деякою варіацією у часі та просторі), тому менеджери мають їх врахувати при

розробці, впровадженні й удосконаленні систем управління сільськогосподарськими підприємствами. Всі розглянуті особливості АВС характеризуються різноманітністю форм і видів господарюючих утворень, широким спектром підприємств, що різних за розмірами, регіональними, майновими, правоустановчими, організаційними та економічними відмінностями. Але всі вони свою діяльність мають базувати на системній сукупності законів, принципів і особливостей, притаманних сільськогосподарському виробництву.

Отже є достатні підстави для висновків про можливість конкретизації вказаних законів і принципів та закладання методологічних основ формування Системи управління АВС. Для ситуації в агросфері економіки характерна наявність низки особливостей і тенденцій, які впливають на його функціонування, зокрема до них належать такі:

- АВС та їх зв'язки із зовнішнім середовищем стають дедалі складнішими;
- відсутність цілісної концепції стратегічного управління своїм наслідком має дезорганізовану, без ознак системності й наукових засад організацію управління АВС;
- переоцінка регулюючих можливостей ринку значно підвищила стохастичність умов виробництва і збуту продукції, мінливість умов і чинників економічного середовища;
- недооцінка конкретних проявів самоорганізації ринкового середовища підвищила рівень ризиків різного виду;
- зростання вартості помилок в управлінні (вибір хибних напрямків пошуку результативних рішень);
- недооцінка конкретних проявів самоорганізації ринкового середовища підвищила рівень ризиків різного виду;
- відсутність системного комплексного підходу до вирішення проблем управління підприємством галузі, що знижує ефективність запроваджуваних

заходів, спрямованих на удосконалення і трансформацію існуючих організаційно-правових форм господарювання;

- кризовий стан виробничої сфери аграрного сектору змушує сільськогосподарські підприємства функціонувати в умовах підвищених ризиків, що висуває специфічні вимоги до прогностичних оцінок, роль яких у плануванні зростає;

- високий динамізм і прогресуюча невизначеність чинників зовнішнього середовища.

Наведені особливості своїм наслідком мають значне ускладнення процесу управління виробництвом, зменшення часу на підготовку і реалізацію обґрунтованих ефективних управлінських дій, що забезпечують своєчасне виявлення загроз й негативних впливів, а також сприятливих тенденцій та адекватну реакцію на них. Ефективність прийняття рішень також знижується, що викликає необхідність їх постійної адаптації до умов, що змінилися або розробки нових управлінських рішень. Це зумовлює необхідність розробки Системи управління в аграрних виробничих структурах, яка б базувалася на високоефективному використанні інформаційного та інтелектуального ресурсів. Запорукою цього повинне стати:

- по можливості найбільш повне інформаційне та науково-технічне забезпечення процесів функціонування підприємства – інформація, знання й інтелект (колективний та індивідуальний);

- націленість на забезпечення попереджувального характеру управлінських дій на основі системи моніторингових та прогностичних методів;

- виважене поєднання формалізованих і неформалізованих методів в управлінні;

- обов'язкове використання багатоваріантності підходів і методів при прийнятті та реалізації рішень будь-якого рівня.

1.2 Системність аграрних виробничих структур: загальні поняття, ознаки, принципи, умови формування та функціонування

Поняття «система» у своєму генезисі зазнало тривалої історичної еволюції, а з середини ХХ ст. стає одним із ключових філософсько-методологічних і спеціально-наукових понять. Будову та функціонування систем характеризують такі поняття, як елемент, зв'язки, система, рівновага, стійкість, розвиток, адаптація та ін. Можна констатувати, що єдиного визначення поняття «система» не існує, тому необхідно сформулювати загальне уявлення про систему та системність як загальнонаукові категорії. У сучасній теорії терміни «система» і «системність» мають різне значення, але й багато спільних ознак.

У перекладі з грецької мови система – це ціле, складене з частин. У сучасній науці – це: 1) порядок, зумовлений планомірним, правильним розташуванням частин у певному зв'язку; 2) сукупність принципів, які слугують підставою для будь-якого вчення і ін.. Тобто попри інтуїтивну зрозумілість терміна «система» та його надзвичайну важливість у науці, донині немає чіткого, загальноприйнятого його визначення. Існує багато трактувань поняття «система», що належать до загальних і конкретних систем різних видів [187, 49, 330, 483]. Засновник теорії систем Людвіг фон Берталанфі визначав систему як комплекс взаємодіючих елементів, що перебувають у певних відносинах між собою та зовнішнім середовищем [49, с. 52].

Системний підхід визначають як напрям методології наукового пізнання та практики, в основі якого лежить дослідження об'єктів як систем, який орієнтує дослідження розкриття цілісності об'єкта на виявлення різноманітних типів зв'язків у ньому та зведення їх в єдину теоретичну систему [152, с. 756]. Отже усі частини і елементи організації при її системному розгляді взаємопов'язані, знаходяться у сукупності та взаємозалежності. Системний підхід – це методологія розгляду організацій,

як цілісних систем, які складаються з частин, що взаємодіють. Його мета – визначити методи впливу на розвиток системи. Він передбачає всебічне врахування специфічних характеристик відповідного об’єкта, які визначають його структуру, а, відповідно, й організацію. Таким чином, в межах дослідження системний підхід виступає методологічним напрямом, що дає можливість на певному рівні абстрагування визначити основи формування системи управління АВС та її ефективного інфокомунікаційного забезпечення. Основне призначення системного підходу полягає у спрямуванні людини на системне сприйняття дійсності. За системного підходу об’єкт будь-якої будь-якої складності розглядають як відносно самостійну систему зі своїми особливостями функціонування й розвитку [491, с. 14-15]. З методологічної точки зору системність АВС означає, що вони розглядаються як цілісні системи, які складаються з взаємопов’язаних частин, поєднаних і націлених на вирішення спільних проблем (мають спільну мету). Отже, обґрунтованим буде висновок, що системою є форма подання предмета наукового пізнання. У цьому сенсі вона є фундаментальною й універсальною категорією. Наявність великої кількості тлумачень підтверджує справедливність висловлювання В. Садовського про те, що поняття «загальна теорія систем» не має чітко визначеного розуміння і, як правило, мова йде не про єдину концепцію, а про «новий напрямок дослідницької діяльності, про розробку нової системи принципів наукового мислення, про формування нового підходу до об’єктів дослідження» [389, с. 12].

На кожному рівні АВС являє собою систему в класичному її розумінні, тобто множину пов’язаних компонентів тієї чи іншої природи, впорядкованих за відносинами. Це множина, що має певні властивості й характеризується єдністю, яка виявляє себе в інтегральних властивостях і функціях. У найбільш загальному випадку під АВС розуміємо аграрне підприємство, яке характеризується певними особливостями, які слід враховувати при розгляді його як об’єкта управління:

- компонентами ABC можуть виступати об'єкти, властивості, зв'язки, відносини, стани, фази функціонування, стадії розвитку. Всі компоненти представлені як неподільні, цілісні елементи за певного рівня абстракції розгляду системи;
- властивості ABC можуть бути як змінними, так і такими, що не змінюються за даних умов існування системи. Властивості можуть бути як власними, так і такими, виникнення яких зумовлено зовнішнім середовищем;
- зв'язки ABC є її компонентами і можуть бути внутрішніми та зовнішніми;
- ABC, які діють протягом тривалого часу, характеризуються певними станами, фазами функціонування і визначаються життєвим циклом даної системи;
- елементи (системи), ступені, інформаційні канали, стратегії, моделі є компонентами ABC, які певний час залишаються якісно визначеними при переході системи до нового стану (життєвого циклу).
- ABC не є простою сумою окремих частин, їх необхідно розглядати як специфічну цілісність. ABC є відкритими системами, оскільки вони обмінюються інформацією, ресурсами і готовим продуктом із зовнішнім середовищем, причому тільки за умови, що вони отримують їх стільки, скільки потрібно для нормального функціонування і забезпечення стійкого стану системи;
- головним системоутворювальним чинником ABC є економічні взаємозв'язки. Одна з головних умов стійкого стану системи – наявність зворотних зв'язків, що виникають при надходженні інформації на вихід;
- об'єкти на кожному рівні є системами ABC вищого рівня. Кожний ієрархічний рівень має свою систему принципів. Властивості підсистем узагальнюються на рівні системи, яку вони утворюють, а міжрівневі зв'язки при цьому є асиметричними;
- взаємозв'язки між елементами кожного типу ABC мають бути міцнішими, ніж зв'язки елементів із зовнішнім середовищем. Саме

сукупність елементів та їх впорядкованих зв'язків утворює структуру системи, процес виділення якої є ідентифікацією системи;

- АВС усіх типів, як відкриті системи, прагнуть до збільшення числа своїх підсистем та елементів.

Крім того специфічна для АВС єдність реалізується системоутворюючими зв'язками і відносинами, які існують між компонентами множини, що утворює систему. АВС має функції, інтегральні властивості і характеристики, які не властиві її окремо взятим елементам. Ця властивість системи називається емерджентністю і відображає той факт, що:

$$S \neq \sum_n^m y_i, \quad (1.1)$$

де, S – система;

y_i – i -та характеристика системи S ;

m – загальна кількість характеристик.

Аналіз наслідків інституціональних перетворень показав, що характерною особливістю аграрного сектору є підвищена стохастичність умов його функціонування. Чинники підвищеної невизначеності й ризиків різного виду, що виявляють себе в аграрному секторі можуть бути урівноважені раціональним використанням синергетичних властивостей ринкового середовища.

Кожна АВС може існувати тільки у певному діапазоні змін якостей, причому суттєвими характеристиками систем є притаманні їм організація і структура, які вони можуть зберігати в цьому діапазоні. Будь-яка АВС може бути компонентом чи системою більшої системи, а її компоненти, які виступають при аналізі як неподільні та цілісні, при мікроаналізі самі виявляють себе як системи. При цьому зв'язки елементів усередині АВС сильніші, ніж зв'язки між іншими системами, кількість типів елементів обмежена, внутрішня різноманітність і складність системи визначається, як правило, різними міжелементними зв'язками, а не розмаїттям типів елементів.

Відносно об'єкту наших досліджень, як високоорганізованої системи істотним є структура будови і дослідження взаємозв'язків її компонентів з врахуванням їх місця (ієрархічності) в системі. Тобто структурна побудова, як об'єкт досліджень стає необхідною складовою дослідження системи. Це виявляється важливим при реорганізації структур підприємства, хоча необхідно зауважити, що структура не існує як незалежна від елементів організуюча основа, а визначається її складовими елементами. Елементи не можуть поєднуватися довільно і, відповідно, спосіб, за яким вони пов'язуються визначається властивостями елементів, з яких будується структура. Причому включення елемента в структуру вищого рівня практично не впливає на неї, однак цей елемент може виконувати свої функції тільки у складі АВС і тільки в координації з межуючими елементами.

Чим вище рівень складності АВС, тим чисельнішими, складнішими і різноманітнішими стають зв'язки між елементами системи. Зв'язки між елементами системи і зовнішнім середовищем можна класифікувати на такі:

1. Матеріальні (механічні) зв'язки в аграрному виробництві між елементами АВС є одними з найважливіших складових, зважаючи на головну мету системи – забезпечення населення продовольством, а промисловість сільськогосподарською сировиною. Але вони як такі не гарантують її надійної і стійкої діяльності.

2. Енергетичні зв'язки, зважаючи на галузеву специфіку, відіграють важливу роль, оскільки взаємодія із зовнішнім середовищем безпосередньо впливає на результати діяльності системи в умовах необхідності підвищення ефективності виробництва в умовах обмеженого доступу до ресурсів.

3. Фінансові зв'язки відображають дії зв'язків попередніх груп.

4. Інформаційні зв'язки займають важливе місце у сукупності зв'язків АВС. З революційним розвитком інформаційних технологій інформаційні потоки дедалі більше висувуються на передній план при дослідженні проблем сучасного суспільства. Інформаційним зв'язкам належить інтегруюча й узагальнююча роль в управлінні, оскільки саме з їх допомогою

елементи поєднуються в організовану систему, що і дає змогу координувати взаємодію елементів системи, матеріальних, енергетичних, фінансових потоків і системи в цілому із зовнішнім середовищем. Інформаційні зв'язки через фіксацію змін у цьому середовищі забезпечують адекватну реакцію АВС на них. Аграрне виробництво та процеси, пов'язані з ним, продукують величезні обсяги різноманітної інформації соціально-економічного характеру, яка віддзеркалює проблеми і аспекти обміну та споживання матеріальних благ. Друга підмножина інформаційних зв'язків АВС відображає хід природних процесів, що безпосередньо або опосередковано впливають на результати виробничої діяльності. Відстежувати й встановлювати ці зв'язки особливо у повному обсязі, надто складно, але у мінімальному обсязі – обов'язково.

З певного рівня АВС відносять до складних систем, оскільки вони задовольняють таким ознакам як емерджентність, можливість розподілу їх на самостійні системи (елементи) і цілеспрямованість у виборі та здійсненні дій для досягнення кінцевої мети. Складним системам також притаманна така властивість, як робастність, тобто здатність зберігати ефективність у разі виходу з ладу окремих підсистем. Це принципово важлива властивість для АВС, які здійснюють свою діяльність в умовах невизначеності як основного чинника, що запускає механізм є деструкції системи. Невизначеність на розвиток системи може впливати як негативно, так і позитивно:

- постійна наявність слабкої невизначеності дає змогу підтримувати певну волатильність економічних процесів і тривалий час компенсує незначну розбіжність динаміки розвитку субструктурних утворень всередині системи;
- невизначеність може як зменшувати так і збільшувати час існування тимчасових фракталів та сприяти трансформації системи, які будуть протидіяти розбіжностям динаміки;

- за наявності критичної маси розбіжностей динаміка субсистемних утворень різке зростання невизначеності прискорює деструктивні процесів системі, що в свою чергу прискорює трансформації.

В економіці за твердженням Р. Кроновера фракталом вважається сукупність окремих елементів економічної системи у формі тісно пов'язаних між собою субструктурних утворень, що тривалий час розвиваються узгоджено, без порушень рівноваги системи [224]. На думку Е.Петерса, економічна система не обов'язково поділяється на цілісну сукупність фракталів, за аналогією з цілісною сукупністю елементів, тобто деякі з них можуть не бути частиною якогось фракталу [334].

Підставою для віднесення АВС до складних є також їх різноманітність, різноплановість і велика кількість зв'язків між елементами. Відповідно до [433, 356, 394, 505, 243,170] складна система характеризується великою кількістю взаємопов'язаних і взаємодіючих елементів, складністю виконуваних функцій при досягненні цілей, ієрархічною структурою можливістю поділу системи на системи, наявністю управління, інтенсивних потоків інформації та розгалуженою інформаційною мережею, функціонуванням в умовах дії випадкових чинників.

Зважаючи на особливості аграрного виробництва (природні, біологічні економічні, соціальні та ін.) є всі підстави віднести АВС до великих відкритих систем, які мають просторову розосередженість, ієрархічну структуру, значні матеріальні, енергетичні, фінансові та інформаційні потоки. АВС перебувають в стані постійної взаємодії (обміну) зі своїм навколишнім середовищем у формі обміну інформацією, енергією і матеріальними потоками. Визначення відкритої системи припускає, що вона володіє запасами енергії, які не можуть бути вичерпані. На практиці ця енергія надходить від Сонця, яке можна розглядати як її нескінченне невичерпне джерело. АВС – ергатична система, тобто така, одним з елементів якої є людина або група людей. Наявність людського фактора, що є недоліком систем цього типу, водночас формує низку переваг, таких як

«розмита» логіка, еволюціонування, прийняття рішень в нестандартних ситуаціях та ряд інших. Для них характерний тісний зв'язок управлінської діяльності з автоматизованими системами управління (АСУ) різних видів, які забезпечують підготовку, розробку і реалізацію управлінських рішень. АВС є штучною системою, тобто системою створеною людиною в результаті науково-технічного прогресу і призначеною для підвищення ефективності праці, її механізації, автоматизації і кібернетизації, спрямовану на досягнення конкретної мети, вони мають певні властивості і характеристики.

Необхідно враховувати, що АВС серед штучних систем займають особливе місце через наявність специфічних зв'язків із зовнішнім середовищем (біологічна компонента), що впливає на роботу управлінської системи й організацію управління в цілому. Те, що штучні системи належать до класу керованих, означає, що вони мають систему розробки та обґрунтовування цілей, формування відповідної множини альтернатив і вибору управлінських дій для їх реалізації. Підґрунтям для цих дій має бути інформація про стан системи, тенденції її розвитку, зовнішнє і внутрішнє середовище. Це дає змогу визначити АВС як активну систему. При цьому необхідно зауважити, що спорідненість аграрного виробництва і природного середовища накладає певні обмеження на активність АВС і тісно пов'язана з невизначеністю виробничих процесів та їх кінцевим результатом. Цей стан речей робить стохастичність найбільшим складним чинником для досліджень і спроб розробити необхідну систему управління.

Особливість АВС полягає у приналежності до соціально-економічних відкритих систем. Їх різноманітність пов'язана з наявністю різних організаційно-правових форм аграрних підприємств. Їх функціонування можна розглядати по-перше, як діяльність приватного підприємства, по-друге, як колективну форму організації праці, і по-третє, як найману працю. У зв'язку з цим необхідно вказати на відмінності у мотивації працівників.

За формою господарювання в аграрній сфері розрізняють державні підприємства, акціонерні товариства, кооперативи, фермерські господарства

(та їх асоціації), спільні підприємства та ряд ін. Також розрізняють багатогалузеві, глибоко спеціалізовані та вузькоспеціалізовані аграрні підприємства. Доцільною є також класифікація за обласним, районним, міжрайонним та внутрішньорайонним рівнями.

Вхід і вихід у АВС змінюються в часі безперервно і тому їх можна назвати безперервними на відміну від дискретних, в яких вхід і вихід вимірюються через часовий крок δt . Також АВС можна віднести до динамічних систем, які характеризуються тим, що їх вихідні сигнали визначаються характером вхідних дій в минулому і теперішньому часі. Також об'єкт наших досліджень можна визначити як стохастичну систему, стан якої залежить не тільки від контрольованих, але й від неконтрольованих дій. АВС є системою нелінійною, тобто реакція на суму двох або більше різних дій на неї нееквівалентна сумі реакцій на кожне збурення окремо. Також вона є нестационарною, тому що її параметри змінюються в часі.

Важлива роль в АВС відводиться людині, яка і сама є системою, персоніфікованою складовою природи. Системність людини характеризується багатогранністю, виявляє себе в її діяльності та визначається алгоритмічністю, тобто розробкою плану дій у вигляді системи взаємопов'язаних заходів для досягнення запланованих цілей. У будь-якому разі діяльність людини має яскраво виражений системний характер. У ній завжди присутній аналіз ситуації, визначення рівня актуальності проблеми, постановка цілей, порівняльна оцінка різних варіантів, розробка рішення, його впровадження та одержання результатів.

Необхідно зауважити, що прості системи завжди є складовою частиною більш складних. Функції складної системи полягають у забезпеченні умов життєдіяльності своїх підсистем. Головна функція системи – виробити те чого потребує система, до складу якої вона входить. Віддаючи частину своєї енергії і запозичуючи її в інших систем вони прагнуть до максимального самозбереження. Тобто, з одного боку, системи не можуть існувати без інших систем через встановлення між ними зв'язків для обміну ресурсами, а з

іншого – вони прагнуть до самостійності та мінімізації витрат від функціонування цих зв'язків. Одним з результатів розвитку концепції системного підходу стала теорія самоорганізації, яка базується на понятті «система, що самоорганізується». Самоорганізація ABC виявляє себе у процесі організації внутрішньої системи в межах взаємодії із зовнішньою системою – споживачами, конкурентами, постачальниками, фінансово-кредитними та інституціональними установами, переробними, посередницькими торгово-збутовими організаціями та ін.

Важкопрогнозований характер наслідків і результатів дій та впливу комплексу маркетингу, який спрямований з внутрішньої системи на зовнішню, зумовлює недермінованість процесу структурування ABC. Але вектор розвитку ABC задається, на нашу думку, відповідними маркетинговими діями і тлумачиться як процес їх самоорганізації, що саме таким чином можливо запропонувати новий погляд на процеси їх формування і функціонування, забезпечуючи при цьому нові можливості організації більш ефективного процесу управління. Це дає змогу розширити межі ABC за рахунок елементів зовнішнього середовища, які можуть суттєво вплинути на процеси самоорганізації та управлінські процедури.

Зрозуміло, що ABC – це система, здатна самоорганізовуватись, є відкритою по відношенню до зовнішнього середовища, обмінюється з ним матеріальними, енергетичними та інформаційними ресурсами і чинить на нього маркетинговий вплив. Процеси, що в ній протікають, носять кооперативний характер, дії її компонентів (підсистем нижчих рівні) є взаємопов'язаними; система динамічна та знаходиться на певній відстані від стану рівноваги.

Процес самоорганізації можна розглядати, як встановлення порядку всередині системи за рахунок погоджених дій усіх підсистем у зовнішньому макросередовищі за відсутності з його сторони впливів та дій, спрямованих на впорядкування структури і поведінки ABC. При цьому мається на увазі, що можливості дій внутрішньої системи, спрямованих на зовнішню систему,

є досить обмеженими, тому потрібні додаткові ітераційні процедури погодження внутрішньої системи з параметрами модифікованого комплексу маркетингу. Визначальний характер у більшості випадків для економічних систем мають різкі революційні зміни або так звані «стрибки» або «катастрофи». Причому в теорії катастроф вважається, що стрибок може бути наслідком одних лише внутрішніх флуктуацій у системі [355].

При дослідженні систем, що само організовуються важливе значення мають такі поняття як розвиток і зростання. Під розвитком розуміють якісну зміну структури (складу і зв'язків) системи та основних параметрів її функціонування. Зростання відображає кількісну зміну складу і числа взаємозв'язків системи та характеризується певним темпом. Теорія самоорганізації складається з теорії змін, теорії катастроф та синергетики. Теорія катастроф аналізує критичні точки потенціальної функції, тобто точки, де не тільки перша похідна функції дорівнює нулю, але рівні нулю й похідні вищого порядку, що робить можливим широке використання наочного аналізу деяких складних явищ, наприклад в економіці та соціальній сфері. Синергетика являє собою метод дослідження процесів самоорганізації систем різної природи, в яких причинні зв'язки мають нелінійний характер. При цьому синергетика продукує узагальнення, що стосуються поведінки відкритих систем, якими, зокрема, є всі економічні системи [101]. В основу синергетичних моделей покладено процеси самоорганізації, які відображають фазові переходи в умовах відчутної невірноваженості систем за речовинно-енергетичними та інформаційними параметрами. Ми вважаємо, що у суб'єктів ринку речовинно-енергетично невірноваженість виникає в процесі виробництва і промоції товарів, які не відповідають ринковим вимогам і тій кон'юнктурній ситуації, що склалася, а інформаційна невірноваженість виявляє себе хибним варіантом комунікаційної стратегії.

Невірноваженість і циклічність що виникають під впливом зовнішнього середовища, є загальною формою існування виробничої системи. Циклічність ринкових об'єктів виявляється, на нашу думку, в

існуванні життєвих циклів суб'єктів ринкової інфраструктури. Неврівноваженість виявляється в зміні складу, структури і поведінки системи та є умовою її розвитку. Причому, згідно з принципом невірноваженості, система має постійно функціонувати, щоб зберегти умови свого існування.

Стосовно об'єктів ринкового простору така робота, зокрема, полягає, на нашу думку, в здійсненні ефективних маркетингових комунікацій із зовнішнім середовищем, що забезпечує можливість для підвищення їх впорядкованості й організованості. АВС схильні до внутрішніх флуктуацій (коливань, змін, збурень), які під впливом зовнішнього середовища можуть зростати до такого рівня, коли система не може їх компенсувати. Тобто, АВС мають особливу чутливість до впливів, узгоджену з їх внутрішніми властивостями. Виходячи з цього, структура ринкового суб'єкта повинна будуватися таким чином, щоб забезпечити зниження ймовірності посилення внутрішніх флуктуацій. Для суб'єктів ринку велике значення мають внутрішні флуктуації, які через зворотні зв'язки і кумулятивний ефект можуть спричинити катастрофічні наслідки. З іншого боку, якщо флуктуацій у вигляді керуючих впливів виявиться недостатньо, то система відповість виникненням сильних тенденцій повернення до попереднього стану, структури або поведінки. Якщо ж флуктуації будуть дуже сильними, виробнича система може зруйнуватися. Ще одна альтернатива полягає у формуванні нової структури АВС, а також у зміні її стану або поведінки.

1.3 Теоретична сутність інфокомунікаційного забезпечення управління аграрними виробничими структурами

Сільське господарство в сучасному інформаційному суспільстві потребує постійного отримання інформації з численних зовнішніх джерел у будь-який час і будь-де. Висхідна інформація має бути зручною для оцінки біологічних та виробничих систем з метою продукування знань про поточний стан виробництва, прогнозування результатів реалізації управлінських

рішень та сценаріїв вирішення проблем. Знання, що накопичувалися багато років на підприємствах мають використовуватись для отримання корисної інформації через обробку баз даних.

Однією з ознак використання інфокомунікаційних технологій є можливість для користувачів комп'ютерів виходу в Інтернет (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Кількість Інтернет-користувачів у деяких країнах Європи у 2015 р.

Країна Європи	Населення	Інтернет-користувачі	Проникнення, % населення	Користувачі, % у Європі
Франція	66,132,169	55,429,382	83,8	9,2
Німеччина	81,174,000	71,727,551	88,4	1,9
Італія	60,795,612	37,668,961	62,0	6,2
Нідерланди	16,900,726	16,143,879	95,5	2,8
Польща	38,005,614	25,666,238	67,5	4,2
Росія	146,267,288	103,147,691	70,5	17,1
Іспанія	46,439,864	35,705,960	76,9	5,9
Туреччина	77,695,904	46,282,850	59,6	7,7
Україна	44,008,507	19,099,692	43,4	3,2
Велика Британія	64,767,115	59,333,154	91,6	9,8
Інші країни Європи	179369105	133941922	-	22
Разом	821,555,904	604,147,280	73,5	100,0

Джерело: розраховано за даними [557].

Основні напрями впливу інформаційних процесів на аграрну економіку:

- активізація процесів ринкової взаємодії на основі інформаційних технологій (ІТ);
- створення й розвиток ринку інформаційних послуг;
- постійне зростання потреб в інформаційних ресурсах;
- глобалізаційні процеси у світовій економіці;
- зміни в організаційних структурах підприємств [520].

Дослідження свідчать про те, що в найближчій перспективі в Україні буде збільшуватись використання ресурсозберігаючих технологій, які забезпечуватимуть виробництво конкурентоспроможної продукції з мінімальними витратами.

Організаційні, економічні та технологічні рішення, яких вимагатиме виробництво, мають базуватися на глибокому аналізі усієї різноманітності

технологічних, агрокліматичних, економічних, технічних та інших особливостей регіону, в якому здійснюється виробництво сільськогосподарської продукції. Здійснити глибокий аналіз такої сукупності різнопланових і важковимірюваних показників і прийняти рішення щодо оптимального, багатокритеріального вибору варіанта поєднання елементів технологічного процесу неможливо без використання інформаційних технологій.

Ринкові механізми економіки, вимоги щодо створення необхідних умов для продуктивного функціонування суб'єктів виробництва в агросфері, вимагають адекватного середовища ділової інформації, яке буде здійснювати інформаційну підтримку суб'єктів ринкового механізму.

Інформаційна економіка впливає на системи менеджменту в першу чергу інформаційними потоками, обсяги яких зросли в останні десятиліття в десятки і сотні разів, що в свою чергу зумовило необхідність швидкого прийняття рішень в умовах висококонкурентного середовища. Розвиток управлінських технологій пов'язаний з розробкою, впровадженням та використанням нових засобів управління як сукупності методичних, організаційних та інструментальних заходів. Головним завданням управління стає підвищення ефективності системи управління за рахунок зростання професіоналізму і компетенції менеджерів, швидкості прийняття рішень, здатності приймати нестандартні рішення й реалізовувати управлінські процедури, зумовлені трансформацією завдань і функцій управління підприємством у сучасній економіці. В сучасних умовах удосконалення системи управління має ґрунтуватися на ефективних процесах і технологіях, зв'язках з інформаційними ринками.

Система управління сільськогосподарським виробництвом, що склалася на сьогодні помітно відстає порівняно з іншими галузями національного господарства у питаннях використання інформаційних технологій. Це пояснюється відсутністю сучасних засобів обчислювальної

техніки, невідповідності або відсутності фахівців і відповідного програмного забезпечення.

Вирішення методичних питань управління виробничими процесами в АПК здійснюється значною мірою в умовах невизначеності, пов'язаних із відсутністю поточних і прогнозних даних про стан агроценозу, недостатнім рівнем знань про біологічні системи, випадковим характером процесів, що протікають в них. Управління системою, що функціонує в цих умовах потребує особливої уваги, досвіду і кваліфікації. Розробка всебічно обґрунтованого комплексу управлінських рішень для тих випадків, якщо кінцевий результат не є чітко визначеним, має вирішальне значення і потребує особливої уваги. Це, у свою чергу, викликає необхідність детального і поглибленого аналізу складних ситуацій. Досвідчений менеджер оцінює вірогідність майбутніх результатів, виходячи з економічно виправданих рішень відповідно до можливих ризиків, які потім намагається знизити за допомогою наявного арсеналу засобів.

Реалізація цієї послідовності дій потребує стабільного забезпечення інформацією щодо особливостей біологічних та виробничих систем, знань про їх поточний стан, які дадуть змогу прогнозувати результати впровадження управлінських рішень. Застосування інформаційних систем є одним із перспективних шляхів підвищення ефективності управління взагалі й роботи системи управління зокрема. Вони допомагають вибрати найбільш обґрунтовані рішення, адаптовані до тих умов, що склалися та таких, які базуються на реальній інформації, накопиченій в певній галузі. Саме обсяг цієї інформації та її якість зумовлюють швидкість й оптимальність прийнятих рішень.

Підґрунтям управлінських рішень у сільському господарстві є інформація, традиції, досвід та інтуїція. Збільшити вагомість першої складової можуть так звані інфокомунікаційні мережі, які надають інфокомунікаційне забезпечення (ІКЗ) управлінському процесу та у поєднанні з рештою чинників дадуть змогу досягти більшої ефективності виробництва.

Управління має забезпечувати процеси формування й руху інформаційних потоків, щоб обґрунтувати вимогу про необхідність удосконалення системи інформаційного забезпечення процесу розробки управлінських рішень. ІКЗ має не тільки діагностувати ситуацію, але й надавати поради щодо змін в організації і управлінні з метою досягнення кращих результатів.

Можна стверджувати, що уся діяльність на першому етапі інформатизації, яка зводилась до впровадження обчислювальної техніки у галузі сільського господарства, була лише інтродукцією до наступного кроку – масової інформатизації, пов'язаної з мережевими системами, новітніми засобами комунікацій та геоінформаційними технологіями. Процеси технологічного та інфокомунікаційного удосконалення в галузі створили передумови для глибоких і системних перетворень у сфері управління.

Останнім часом в сільському господарстві сформувалися умови й докладаються значні зусилля, спрямовані на впровадження ІТ, в першу чергу тих, які реалізовані в межах прикладних комп'ютерних програм. Це програми оптимізації розміщення сільськогосподарських культур у системах сівозмін та раціонів годівлі тварин, розрахунку обсягів внесення добрив, проведення робіт із землеустрою та управління земельними ресурсами, розробки технологічних карт, якості продукції, оцінки економічної ефективності виробництва та управління технологічними процесами в галузях та багато інших.

За останні декілька десятиліть отримані важливі теоретичні та практичні результати з таких питань, як визначення форм відображення зовнішнього середовища, проектування баз знань та ін. Результати цих досліджень широко використовуються в організації інфокомунікаційного забезпечення управління сільськогосподарськими підприємствами. Але систематизоване узагальнення досвіду в цій галузі відсутнє, що перешкоджає його розширенню. Головним чином саме ця обставина зумовлює той факт, що організація ІКЗ кожного підприємства здійснюється індивідуально. Але крім цього однією з причин ситуації, що склалася, є відсутність

загальноприйнятого поняття сутності і змісту ІКЗ. До речі, щодо поняття інфокомунікацій. Це новий термін, який характеризує інформаційно-телекомунікаційну інфраструктуру, яка поєднує телекомунікації з інформаційними, комп'ютерними та радіотехнологіями і здатна забезпечувати інформаційний обмін даними різних типів для надання користувачам локальних комп'ютерних мереж та системи Інтернет широкого спектру послуг на базі конвергенції та взаємодії технологій. Отже, інфокомунікаційне забезпечення безпосереднього полягає у впровадженні та практичному використанні комплексу технічних засобів призначених для обробки, передавання і/або приймання інформації будь-якого роду кінцевому споживачеві (менеджеру) для прийняття управлінського рішення.

Найбільш інформативним показником розвитку інтелектуального потенціалу підприємств вважається частка капітальних інвестицій у нематеріальні активи (право користування природними ресурсами, майном, право на комерційні позначення, ноу-хау, промислові зразки, сорти рослин, породи тварин, програмне забезпечення, бази даних). Оскільки інфокомунікаційне забезпечення системи управління АВС має свої вартісні характеристики, важливо розглядати його як складову частину нематеріальних активів, що відображує тенденції до формування вартості і збільшення капіталізації підприємства, підвищення його конкурентоспроможності.

Наразі відзначається значна недооцінка нематеріальних активів в структурі балансу вітчизняних підприємств, а звідси втрачається можливість нарощення ресурсного потенціалу підприємства за рахунок фактору знань. В Україні спостерігається стійкий дисбаланс співвідношення інвестицій у матеріальні і нематеріальні активи (табл. 1.3).

Частка інвестицій у матеріальні активи залишається на рівні 93,3 % - 96,9 %. За 6 років частка капітальних інвестицій у програмне забезпечення (ПЗ) та бази даних зросла тільки на 6 %.

Таблиця 1.3

Капітальні інвестиції за видами активів за 2010-2016 рр.¹

Показники	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016	
	млн грн	%	млн грн	%	млн грн	%	млн грн	%	млн грн	%	млн грн	%	млн грн	%
Усього	180575,5	100	241286,0	100	273256,0	100	249873,4	100	219419,9	100	273116,4	100	359216,1	100
Інвестиції у матеріальні активи	173662,8	96,1	231910,2	96,1	264853,7	96,9	239393,6	95,8	212035,1	96,7	254730,9	93,3	347390,5	96,8
Інвестиції у нематеріальні активи, з них:	6912,7	3,9	9375,8	3,8	8402,3	3,1	10479,8	4,2	7384,8	3,3	18385,5	6,7	11825,6	3,2
права на комерційні позначення, тощо	4110,3	2,3	6121,8	2,5	4993,2	1,8	7002,2	2,8	4177,5	1,9	13477,1	4,9	5510,1	1,5
програмне забезпечення та бази даних	2802,4	1,6	3254,0	1,3	3409,1	1,3	3477,6	1,4	3207,3	1,4	4908,4	1,8	6315,5	1,7

¹ Без урахування тимчасово окупованої території АР Крим і м. Севастополя, за 2014-2016 роки, також без частини зони проведення антитерористичної операції.

Джерело: розраховано за даними Державної служби статистики України [132].

Якщо порівняти обсяги капітальних інвестицій у програмне забезпечення (ПЗ) і бази даних (БД) підприємств Південного регіону можна побачити, що лідерами нарощування «інтелектуального потенціалу» є Одеська область (за 6 років капітальні інвестиції у ПЗ зросли майже у 2 рази) і Херсонська область (капітальні інвестиції у ПЗ зросли у 9 разів) (рис.1.5.).

Частка інвестицій у нематеріальні активи має незначні коливання в межах 3-6 % від загальної величини капітальних інвестицій. Тенденція позитивна, але не дуже прогресивна з огляду на досвід провідних країн світу, які нарощують обсяги капіталізації за рахунок нематеріальних активів.

У загальному випадку під ІКЗ розуміють напрямок, сутність якого полягає в розробці методів, джерел та організації інформації, що відображає об'єкти, якими управляють, і характеризує їх зовнішнє середовище. Поняття ІКЗ поєднує у собі два незалежних процеси: інформаційні технології і комунікації.

Перший ґрунтується на концепції технології інформатизації, другий – на взаємодії між економічними суб'єктами опосередкованим повідомленням. Ці процеси є базовими для підвищення ефективності системи управління.

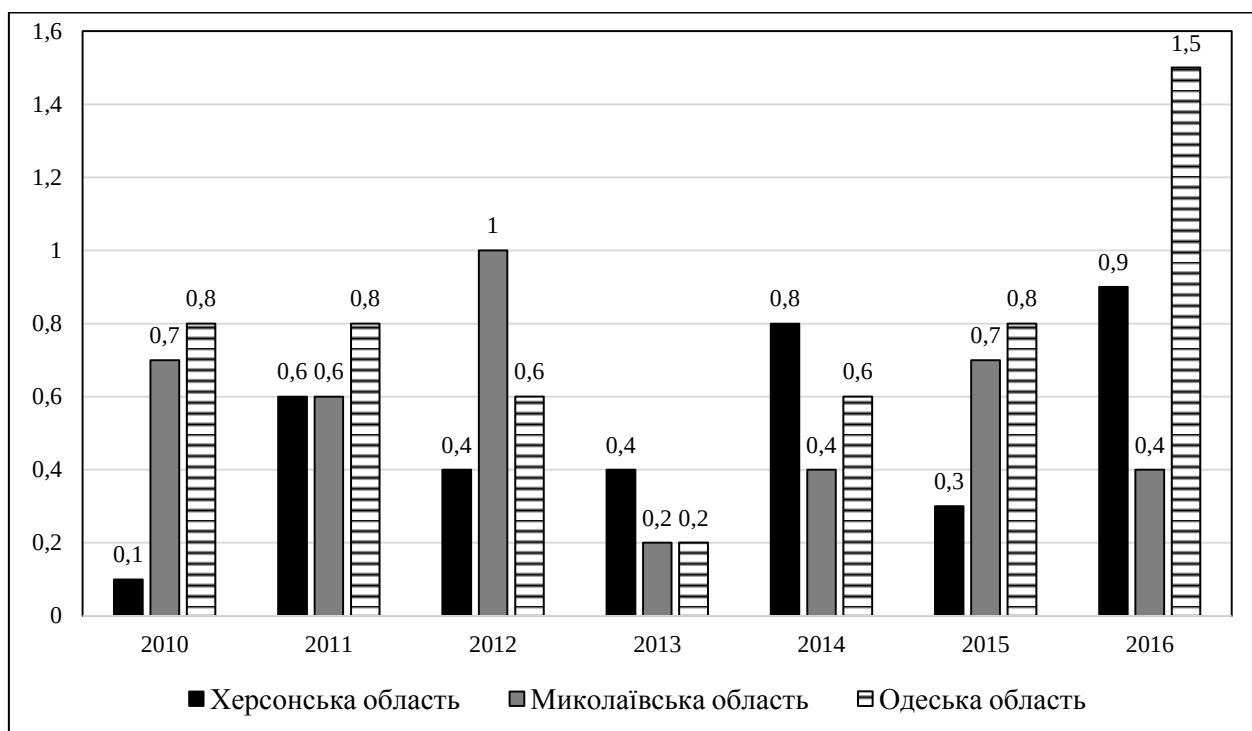


Рис. 1.5. Питома вага капітальних інвестицій у програмне забезпечення і бази даних підприємств Південного регіону
Джерело: розраховано за даними Державної служби статистики України [132].

Деякі автори під ІКЗ розуміють сукупність єдиної системи класифікації і кодування техніко-економічної ситуації, що використовується в автоматизованих системах управління [438, 105, 420]. Інші автори у визначеннях роблять наголос на засоби і методи організації і управління даними [90, 292, 109].

Обґрунтовується також точка зору на це поняття, згідно з яким до складу ІКЗ долучають спеціалістів, які забезпечують виконання комплексу робіт з інформацією. Другу складову – комунікації, науковці розглядають як: процес [23, 275, 545], канал зв'язку, або інженерно-технічну категорію [369, 23], послугу [539], функцію [499, 275], систему [545, 23], сферу діяльності [505, 506], аспект технології [41, 251], культуру суб'єктних відносин [539].

Конвергенція інформаційних технологій та комунікаційних процесів своїм наслідком мала виникнення цього поняття. Розглядаючи ІКЗ управління в агросфері, головну увагу зосередимо не на процесах отримання, обробки та зберігання інформації, а комунікаційних процесах, які

забезпечують взаємодію користувачів. Багатоаспектність підходів зумовлює у свою чергу неоднорідність у визначенні проблем, які охоплюють досліджуване поняття. У літературі з організації управління сільськогосподарськими підприємствами питання ІКЗ висвітлюються як фрагментарно, залежно від того, який елемент розглядається [289, 324, 387, 409, 411]. У фаховій літературі, при досить частому вживанні терміна «забезпечення» в галузі інфокомунікацій, не розкривається сутність даного поняття. Найчастіше під забезпеченням розуміють роботу інформаційної системи або процес створення і ведення нормативно-довідкової документації.

Найбільш систематизовано і послідовно зміст ІКЗ можна визначити як організацію потоків інформації, процеси її збирання, зберігання, оновлення, переробки та передачі з метою відображення зовнішнього середовища й об'єкта управління, формування бази знань (БЗ) і баз даних (БД) для розробки управлінських рішень, які сприяють досягненню цілей підприємства.

Узагальнення найважливіших моментів управління з виділенням його особливостей в сільському господарстві дає підстави для таких висновків.

1. Сутність ІКЗ полягає в отриманні, накопиченні, введенні, зберіганні, поновленні, контролі, обробці й наданні системі управління знань і даних про стан об'єкта управління, системи в цілому та окремих її частин, а також середовища, в якому вона функціонує.

2. Призначення ІКЗ:

- забезпечувати кожного співробітника можливістю поповнення інформаційних ресурсів підприємства;

- зберігати корпоративні знання як складову частину інформаційних ресурсів підприємства;

- забезпечувати спільне використання співробітниками корпоративних знань – як побічних, так і ретроспективних.

3. ІКЗ будь-якої системи управління великої системи є процесом, який відбувається на системних засадах. З погляду технології в цьому

процесі можна виділити такі операції: збирання інформації, представлення інформації у формалізованому вигляді, формування БД та їх коригування, зберігання носіїв, доступ до інформації, що зберігається, видача інформації.

4. Організація ІКЗ покликана вирішити питання хто, де і коли має взяти участь у реалізації етапів процесу та їх раціонального взаємозв'язку. При цьому обирається місце виконання етапу, обґрунтовується необхідність уведення до системи управління спеціалістів по роботі з інформацією або можливість і доцільність розширення функцій та обов'язків спеціалістів, які вже працюють у виробничій системі.

Встановлення термінів початку й кінця етапів процесу ІКЗ, чисельності спеціалістів, необхідних для здійснення процесу в заплановані строки є завданнями управління. Характеризуючи ІКЗ як процес, розуміємо під цим діяльність з отримання, обробки та надання системі управління інформації, спрямованої на досягнення певних цілей – забезпечення оптимального управління АВС. З цих позицій ІКЗ – це процес праці, який забезпечує збереження інформаційних зв'язків між системою управління і керованими елементами виробничої структури, що забезпечує умови її сталого розвитку.

Як процес праці ІКЗ, являє собою єдність праці, засобів праці (засоби лінгвістичного, математичного, програмного та інших видів забезпечення) та предметів праці – власне інформації. Щоб отримати й надати системі управління необхідну за складом і якістю інформацію, їх необхідно поєднати між собою. Людина у виробництві, як і в управлінні є активним елементом, що продукує зв'язки з іншими людьми, засобами роботи з інформацією та власне самою інформацією. Ці зв'язки реалізуються через певні методи і засоби, такі як класифікація, кодування, систематизація, уніфікація, програмування та ін.

Для того щоб ІКЗ розглядати як процес і як систему, має бути виконана певна умова: забезпечення його елементів необхідними технічними, технологічними, інфраструктурними, соціальними, економічними та іншими зв'язками, які будуть об'єктом організаційної діяльності. Складовими ІКЗ є

усі комунікаційні служби та елементи і складові системи управління, в тому числі й ті, що відповідають за збирання, зберігання, обробку і просування інформації по управлінській вертикалі. Таким чином, сутність ІКЗ системи управління АВС можна визначити як раціональне поєднання у просторі та часі праці, інформації, засобів роботи з інформацією, що досягається у результаті застосування певних методів і прийомів з метою своєчасного надання суб'єктам управління необхідної, релевантної, якісної, достовірної інформації.

Аналіз ІКЗ як процесу надає можливість виокремити кілька взаємопов'язаних питань. По-перше, це питання визначення і дослідження структури інфокомунікаційної підсистеми (ІКС) системи управління в цілому та структури її окремих елементів. Насамперед це структури її інформаційних баз, які залежать від принципів побудови системи і складу завдань. З іншого боку – від особливостей змісту і структури інформаційної моделі підприємства, під якою будемо розуміти всю сукупність інформації характерної для виробничої структури. Саме ця умова висуває питання визначення складу і структури ІКС, по-перше із найважливіших питань організації ІКЗ системи управління. По-друге, це питання організації процесу ІКЗ в цілому та окремих його елементів. Таким чином, організація ІКЗ системи управління в загальному випадку означає виконання таких завдань, як визначення й обґрунтування складу елементів ІКС; обґрунтування складу і структури інформаційної бази системи управління; визначення й обґрунтування структури елементів ІКС, які забезпечують реалізацію процесу ІКЗ; організація просування інформації по етапах інформаційного процесу (визначення джерел і споживачів інформації, послідовність її отримання, передачі, обробки та видачі споживачам тощо); організація користування засобами праці на всіх етапах процесу з урахуванням їх можливостей, взаємозаміни та вартості; встановлення різних зв'язків між елементами ІКЗ системи управління через розробку відповідних

положень, інструкцій та іншої документації, погодження організації ІКЗ з організацією виробництва і управління.

Узагальнену структурно-функціональну схему ІКЗ в ІКС системи управління АВС, яка відображає рух основних інформаційних потоків та взаємодію суб'єктів цього руху, зображено на рис. 1.6, де ОВ – контур обробки і внесення інформації в БЗ; НІ – надання інформації. Як проміжний (посередницький) елемент між знаннями комуніканта, отримувачем знань, оперативною пам'яттю та зовнішнім середовищем виступає ІКС.

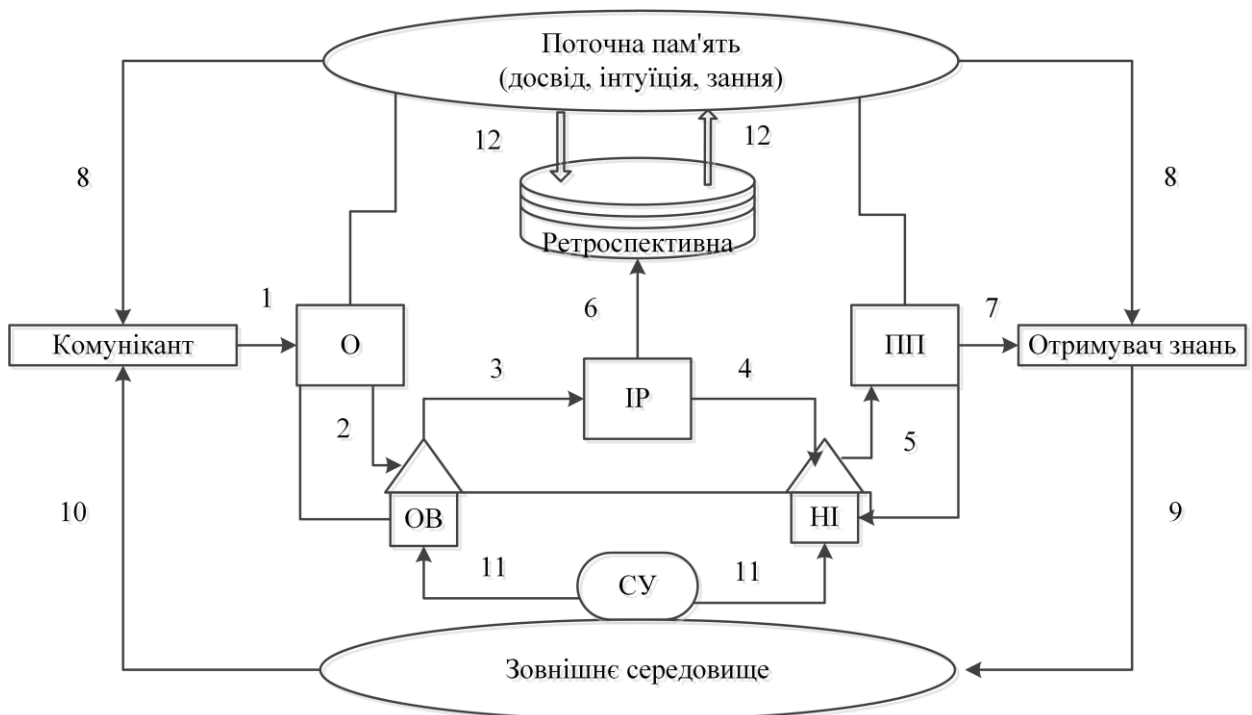


Рис. 1.6. Узагальнена структурно-функціональна схема інфокомунікаційного забезпечення в інфокомунікаційній підсистемі системи управління аграрними виробничими структурами

Джерело: власні дослідження.

Оперативна пам'ять – це професійні знання працівників підприємства, які поставляються зовнішньому середовищу, що об'єктивно існує і сприймається через органи відчуттів (нежива природа: матеріали, сировина, комплектуючі та ін.), суспільне та особисте життя.

Рух інформації в ІКС здійснюється через працівника підприємства, який виступає комунікантом (потік 10) вивчаючи зовнішнє середовище. Він

оформлює свої знання у вигляді, зручному для ознайомлення (О) і спрямовує їх до служби обробки інформації (потіки 1, 2). Служба обробки (ОВ) відповідно до вказівок системи управління (вектор 11) обирає подальший напрям руху новоутвореного документа. У розпорядженні служби мають бути необхідні апаратно-програмні засоби для відповідної обробки та тиражування документів, в результаті чого формуються інформаційні ресурси (ІР), доступні для загального користування (потік 6). Інформаційні ресурси підприємства (ІРП) разом із досвідом, знаннями та інтуїцією персоналу утворюють оперативне середовище. Якщо вони виявляються такими, що мають значення з позицій подальшого просування підприємства до визначених цілей, це використовується для змін у структурі підприємства і його планах – як тактичних, так і стратегічних. Власне для цього і створюється ІКС, яка допомагає адаптуватися підприємству до зміни зовнішніх умов і впливів. ІКС також здійснює вибіркове накопичення індивідуальних знань (відомостей) і стимулу до управління, що з'являється у комунікантів.

Узагальнена інформації починає циркулювати у контурах підприємства (потік 8), створюючи його інтелект. Новостворені ІР є об'єктом пізнання (потік 4) працівниками НІ, які відповідно до своїх професійних знань і вказівок системи управління (вектор 11) формують посередницькі продукти ПП (каталоги, списки та ін.). Після цього служба доставляє цю інформацію до отримувача знань. У результаті дослідження ІРП отримувач набуває нових знань (потік 9), за допомогою яких здійснюється вплив на зовнішнє середовище.

Цей процес сприяє збільшенню нематеріальних активів підприємства через накопичення інформаційних ресурсів. ІКС у цілому (рис. 1.7) описує функціональна структура та інформаційне забезпечення. Функціональна структура – це перелік функцій, які реалізує ІКС та їх взаємопідпорядкованість. До складу інформаційних функцій входять: вимірювання, відображення та реєстрація параметрів; фіксація відхилень

параметрів від припустимих значень; контроль за роботою технічних засобів ІКС; обмін інформацією.

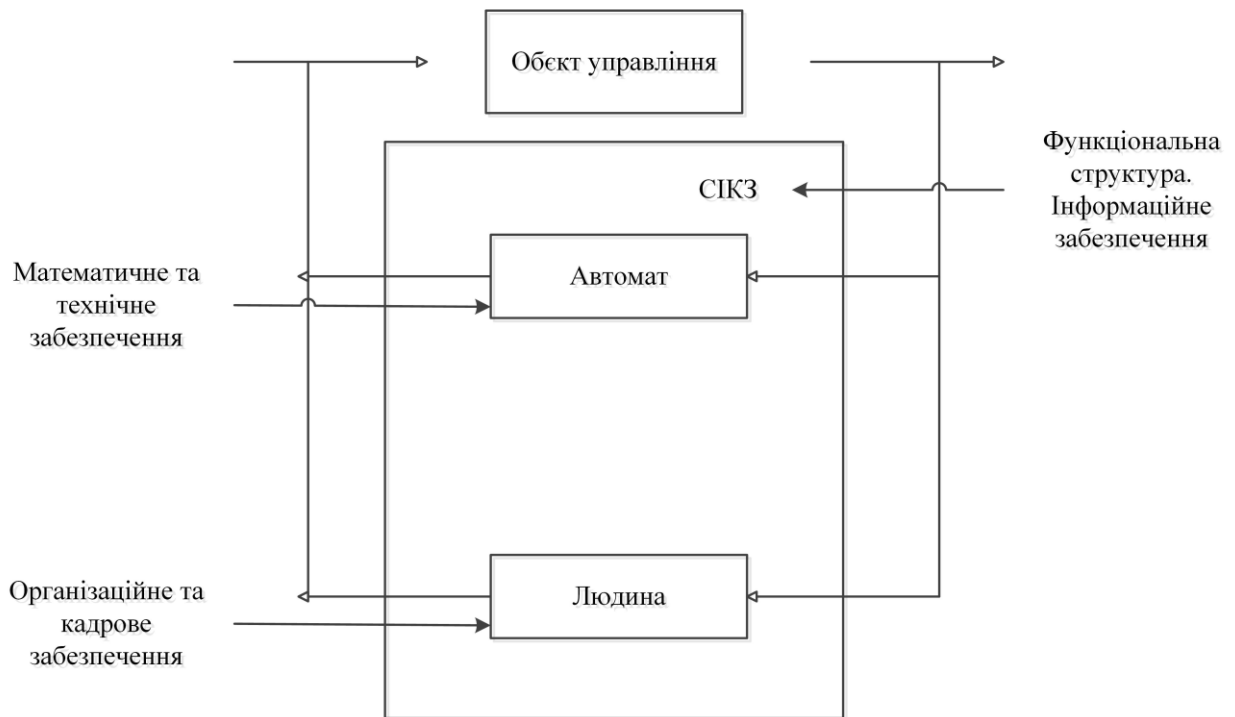


Рис. 1.7. Функціональна структура та інформаційне забезпечення інфокомунікаційні системи

Джерело: власні дослідження.

Інформаційне забезпечення – це сукупність засобів і методів побудови інформаційної бази, яка визначає способи і форми відображення стану об’єкта управління у вигляді даних документів, графіків та ін.

Математичне забезпечення складається з алгоритмічного забезпечення – сукупності математичних методів, моделей і алгоритмів та програмного забезпечення – програми тестування, діагностики та інших, що забезпечують працездатність комплексу технічних засобів.

Технічне забезпечення складається з пристроїв вимірювання, перетворення, передачі, зберігання, обробки, відображення, реєстрації, угоди виведення інформації та виконання.

Організаційне забезпечення – це сукупність інструментів і методів організації взаємовідносин, визначення порядку і умов функціонування системи ІКС, розподіл задач і повноважень, розробка й вибір управлінських

задач, вибір конкретних схем управління та послідовності процедур при прийнятті управлінських рішень, організації управлінських потоків і взаємодії персоналу.

Таким чином, аналізуючи сутність, значення і закономірності розвитку ІКЗ, можна зробити наступні висновки:

1. Конвергенція (злиття) інформаційних технологій і комунікаційних процесів зумовила виникнення нових понять – інфокомунікаційних технологій (ІКТ) та ІКЗ управління.

2. В основу ІКЗ покладено два незалежних процеси – інформаційні технології і комунікації.

3. ІКТ у сучасних умовах стає ефективним інструментом удосконалення управління підприємством. Головна його мета – забезпечувати ефективне використання інформаційних ресурсів.

4. ІКЗ визначає необхідність створення принципово нової інфраструктури, появу нових секторів ринку інформації і принципово нових видів діяльності, зростаючу потребу в інформаційних ресурсах.

5. Комунікації, як складне соціальне явище, можна описати як процес, канал зв'язку, послугу, функцію, систему, сферу діяльності, культуру суб'єктних відношень.

6. ІКЗ системи управління АВС зумовлює необхідність виокремлення в системі управління інфокомунікаційної підсистеми, яка відповідає використанню інформаційних ресурсів шляхом об'єднання в межах аграрного сектору інтегрованих баз даних, телекомунікаційного, комп'ютерного, програмного забезпечення, сучасних ІТ, що сприяють формування в АВС системи управління інформаційним середовищем.

Можна констатувати, що ІКЗ є дієвим інструментом організаційних змін, який дає змогу підприємству змінювати відповідно до сучасних концепцій менеджменту свою структуру, комунікації, методи управління та прийняття управлінських рішень.

Сучасний стан ІКЗ характеризується: відсутністю загальної методології вирішення проблеми, індивідуальним підходом до організації ІКЗ кожної конкретної системи управління та відсутністю економічного обґрунтування підходів.

Вказані чинники, а також постійне удосконалення технічної і програмної бази ІКЗ пов'язане із створенням інтегрованих інформаційних систем управління та появою великої кількості типових проектів розробки та реалізації систем управління АВС, роблять вирішення проблем ІКЗ управління актуальними завданнями.

Висновки до розділу 1

1. У процесі дослідження дефініції «аграрна виробнича структура», визначено, що вона являє собою всі виробничі і побутові умови в сільській місцевості регіону та має у своєму складі соціальні, технологічні та економічні елементи, що визначають продуктивність, якої можна досягти, дохід та його розподілення, а також соціальний стан населення. Ця концепція визначає будь-яку форму сільського господарства як систему побудовану на взаємодії природних і штучних екосистем, а також аграрної виробничої структури, в даному випадку системи, яка безпосередньо виробляє продукцію однієї або кількох галузей.

2. Будь-яку АВС можна визначити, з одного боку, як об'єкт управління, отже розглядати як змінну частину виробництва, впорядкування якої дасть змогу організувати виконання заданих функцій сукупності структурних елементів системи виробництва, що допомагають виявити взаємозв'язки між ними та виробничими процесами, а з іншого, як суб'єкт, що виступає регулятором система управління за допомогою якого забезпечується ефективне досягнення кінцевого результату (виробництво продукції).

3. Інформаційні технології, в основу яких покладено децентралізовану обробку даних на автоматизованих робочих місцях, обмін інформацією за допомогою телекомунікацій, накопичення і зберігання великих обсягів інформації в базах даних і знань, набули поширення в інформаційних системах малих і великих підприємницьких структур, державних органів, міжнародних організацій і забезпечили їх інтеграцію в глобальний процес інформаційного оновлення.

4. На функціонування АВС, як на головний чинник за допомогою якого відбувається відтворення робочої сили відповідно до соціальної орієнтованості всього аграрного сектору економіки впливають особливості аграрного виробництва, що мають своїм наслідком значне ускладнення процесу управління виробництвом, а це зумовлює необхідність розробки системи управління в аграрних виробничих структурах, яка б базувалася на високоефективному використанні інформаційного та інтелектуального ресурсів.

5. Кожна АВС існує у певному діапазоні змін якостей, причому суттєвими характеристиками систем є притаманні їм організація і структура, які вони можуть зберігати в цьому діапазоні. Зважаючи на це, для будь-яких АВС і особливо для високоорганізованих, до яких належить об'єкт дисертаційного дослідження, найбільш важливо побудувати та проаналізувати зв'язки підсистем та ієрархічних рівнів усередині системи.

6. Збільшити вагомість інформаційного забезпечення управлінських рішень можливо із залученням інфокомунікаційних систем, які надають інфокомунікаційне забезпечення (ІКЗ) управлінському процесу та у поєднанні з рештою чинників дають змогу досягти більшої ефективності виробництва. У загальному випадку під ІКЗ розуміють напрямок, сутність якого полягає в розробці методів, джерел та організації інформації, що відображає об'єкти, якими управляють, та характеризує їх зовнішнє середовище.

7. Найбільш систематизовано і послідовно зміст ІКЗ можна визначити як організацію потоків інформації, процеси її збирання,

зберігання, оновлення, переробки та передачі з метою відображення зовнішнього середовища та об'єкта управління, формування бази знань (БЗ) і баз даних (БД) для розробки управлінських рішень, які сприяють досягненню цілей підприємства.

8. Можна констатувати, що ІКЗ є дієвим інструментом організаційних змін, який дає змогу підприємству змінювати відповідно до сучасних концепцій менеджменту свою структуру, комунікації, методи управління та прийняття управлінських рішень. Разом із тим нинішній стан ІКЗ характеризується неопрацьованістю загальної методології вирішення проблеми, індивідуальним підходом до організації ІКЗ кожної конкретної системи управління та відсутністю економічного обґрунтування підходів.

Основні наукові результати розділу опубліковані у працях автора:
[4; 417; 421; 425; 427; 464; 551].

РОЗДІЛ 2

МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ АГРАРНИМИ ВИРОБНИЧИМИ СТРУКТУРАМИ

2.1 Методологічні підходи до розробки системи управління

У будь-якій галузі національного господарства управління ґрунтується на загальних законах та закономірностях і зберігає при цьому специфічні особливості, характерні для відповідної сфери економіки. Сільськогосподарському виробництву притаманні риси, які зумовлюють наявність особливої матриці виробничих процесів та технологій формування й розвитку методологічних основ управління агросферою.

Тобто навіть за наявності сукупності ознак галузевої специфіки завжди необхідно враховувати загальні риси процесів управління соціально-економічними системами. Вирішення проблем управління аграрними виробничими системами пов'язане з використанням досягнень різних галузей науки. При цьому, незалежно від того в якій сфері економіки застосовуються ці знання, важливість ефективного використання загальних законів функціонування систем залишається вирішальним чинником і підґрунтям наукових засад управління. Відповідно, початком формування основних методологічних підходів при формуванні системи управління АВС, має стати широке застосування системного підходу, системного аналізу, системних досліджень тобто різних напрямів теорії систем.

Агропромислове виробництво завжди є настільки складним у розвитку сукупності елементів і зв'язків, що використання навіть широкого міждисциплінарного підходу найчастіше не забезпечує необхідної ефективності. Інтенсифікація виробничих процесів, складнення ситуації з ресурсним забезпеченням, зростання темпів складності структури економічних зв'язків, різноманітність аспектів економічного життя, екологічні проблеми, демографічна ситуація та багато інших чинників

зумовлюють актуальність розробки та імплементації низки положень системної методології в практику управління сільськогосподарським виробництвом, що базується на використанні всієї релевантної управлінським процесам інформації.

В управління АВС необхідність використання системного підходу зумовлена наявністю комплексу біологічних та природничих наук, використання результатів досліджень яких забезпечує формування цілісного сприйняття суб'єктів, об'єктів і процесів управління в сільськогосподарському виробництві. Як наслідок, постає необхідність використання комплексних синтезуючих підходів, що дає змогу враховувати сукупність різнопланових факторів, відстежувати їх взаємозв'язки і взаємозалежність та розглядати АВС у перспективі їх розвитку.

Існування теоретичної бази управління неможливе без використання досягнень теорій управління, систем, моделювання та прогнозування. У процесі пошуку вирішення нагальних проблем АПК на різних організаційних, економічних і технологічних рівнях мають системно використовуватись експертні методи та методи програмно-цільового планування, функціонально-вартісного аналізу, економіко-математичного моделювання, нейротехнологічне прогнозування, ГІС- та CALS-технології. Наукове підґрунтя процесу управління функціонуванням і розвитком аграрних підприємств має містити в собі широкий спектр наукових дисциплін: математику і математичне моделювання, статистику й економетрику, дослідження операцій, інформатику, економічні науки, біологію, сільськогосподарські наукові напрями (агрономія, ґрунтознавство, зоотехнія, селекція та розведення рослин і тварин), психологію, екологію, метеорологію. Навіть цей не повністю деталізований перелік, формує уявлення про рівень наукового потенціалу, що використовується нині в аграрній теорії і практиці. Тільки системний підхід при використанні цих наукових напрямів забезпечить досягнення кінцевої мети – підвищення результативності й ефективності сільськогосподарського виробництва.

Системний підхід – спеціальний спосіб наукового пізнання, відповідно до якого досліджуваний об'єкт розглядають як сукупність елементів і зв'язків між ними. Системні методи дослідження підготовлені до впровадженні в сучасну науку всім попереднім розвитком філософського і наукового пізнання. Цей підхід в управлінні почав застосовуватись достатньо широко у США з кінця XX століття, як результат узагальнення досвіду фахівців з дослідження операцій, системотехніки, загальної теорії систем, системної евристики, теорії рішень, системного інжинірингу та інших дисциплін комплексу, який отримав назву «жорсткого системного мислення». Значним у розробку системного підходу як загальної методології дослідження є внесок фундаментальних наукових праць вітчизняних та іноземних учених. Необхідно зазначити, що методологія системного дослідження від самого початку практично не застосовувалася для вдосконалення системи управління організацією. Використання системного підходу до дослідження управління організацією започатковано Дж. Форрестером у 60-х роках минулого століття. Він першим створив машинну дескриптивну модель підприємства як єдиного цілого [474].

Ідею розв'язання управлінських проблем С. Л. Оптнер об'єднав з поняттям системи і пристосував концептуальну схему, розроблену ним для розв'язання проблем в організаціях [314]. Великий внесок у побудову повної моделі організації і людини як члена організації вніс Г. Саймон [531]. В Англії С. Бір висунув ідею «кібернетичного» підприємства, засновану на аналогії між підприємством і живим організмом [39]. С. Янгу належить спроба перебудови системи управління конкретної організації на основі конструювання організації як цілого [518]. Багато авторів, що пропагують корисність і необхідність системного підходу, зводять його сутність до наступного:

а) формулювання цілей і з'ясування їхньої ієрархії до початку будь-якої діяльності, що пов'язана з управлінням і особливо з прийняттям рішень;

б) досягнення поставлених цілей при мінімальних витратах за допомогою порівняльного аналізу варіативних шляхів і методів досягнення цілей та здійснення відповідного вибору;

в) кількісна оцінка цілей, методів і засобів їх досягнення, що використовуються у системному підході, заснована не на окремих критеріях, а на широкій і всебічній оцінці всіх можливих, запланованих результатів діяльності [302].

Управління організацією на основі використання системного підходу містить три послідовних етапи. На першому етапі визначають сферу системного підходу, уточнюють галузь та масштаби діяльності суб'єкта управління, встановлюють (орієнтовно) адекватні сфері, галузі та масштабам діяльності інформаційні потреби. На наступному етапі здійснюються необхідні дослідження (системний аналіз). На третьому етапі розробляють варіанти розв'язання певних проблем й обирають оптимальний по кожному завданню (використовують експертні оцінки, в тому числі незалежну експертизу).

Таким чином, для управлінських досліджень засоби системного підходу є важливим елементом загальнометодологічних основ, оскільки вони розглядають організацію як відкриту систему, яка постійно взаємодіє з навколишнім середовищем. Це дозволяє більш глибоко усвідомити сутність та зміст організаційно-системних уявлень, філософсько-методологічний потенціал системного менеджменту. Головною особливістю системного підходу є задекларований і постійно здійснюваний принцип науковості, як при аналізі простих і складних систем, так і при розгляді окремих елементів систем і зв'язків між ними. До найважливіших ознак науковості відносяться емпіричний базис досліджень, детермінізм, побудова і використання теоретичних моделей, системний характер організації знань, можливість емпіричної перевірки. Проблеми управління сучасними аграрними підприємствами, безумовно, належать до цієї сукупності проблем.

Системний підхід в аграрному виробництві обумовлений не тільки вимогами організаційно-економічного плану. Він диктується вимогами біологічного та природознавчого плану, оскільки аграрні об'єкти необхідно розглядати в якомого цілісній формі, досліджуючи при цьому окремі елементи та їх взаємозв'язки. У сучасних умовах системна філософія при розгляді й дослідженні процесів в агросфері перетворюються в теоретичну основу апаратного, програмного та інтелектуального забезпечення управлінської діяльності в агропромисловому комплексі.

До АВС з повною підставою можна віднести наступне висловлювання: «... управління в сучасних організаційно-технічних системах є предметом системного аналізу. Основною вимогою при цьому є знання загальних законів функціонування систем, до складу яких входять такі наукові напрямки, як системний підхід, системні дослідження, системний аналіз» [433, с. 4]. При цьому системний підхід є не стільки методом вирішення задач, скільки методом їх постановки й аналізу складної інформації різної фізичної природи. Це зумовлює використання в системному аналізі широкого спектру загальнонаукових, експериментальних, природознавчих, статистичних, математичних методів, моделювання та методів теорії інформації. Системний аналіз і його застосування в управлінні економічними системами розглядається в багатьох наукових працях [254, 433, 356, 394, 505, 248, 37]. Їх ґрунтовний розгляд дає підстави для висновку про можливість та необхідність застосування методів системного аналізу при дослідженні АВС та методів управління ними.

Універсальних методик системного аналізу не існує. Вони розділяються на якісні і кількісні. Якісні методи використовуються на початкових етапах моделювання, коли розробляється концептуальна модель системи. Кількісні методи використовуються на наступних етапах моделювання для кількісного аналізу варіантів системи. Між цими крайніми методами є такі за допомогою яких намагаються охопити всі етапи

моделювання з залученням різних висхідних концепцій та термінологію з різним ступенем формалізації. До них відносять:

- кібернетичний підхід до розробки адаптивних систем управління;
- інформаційно-гносеологічний підхід до моделювання систем;
- структурний та об'єктивно-орієнтований підходи системного аналізу;
- метод ситуаційного моделювання;
- метод імітаційного динамічного моделювання;
- метод активізації інтуїції і метод формального представлення систем

[14, с.134].

Найбільш поширеними є методики С.Л. Оптнера [314], Е. Квейда [182], С. Янга [518], Е.П. Голубкова [96], Ю.І. Черняка [494].

Принципи системного аналізу нині не мають єдиних, загальновизнаних дефініцій. В основу формування, функціонування й розвитку Системи управління АВС має бути покладена певна сукупність принципів або система правил, погоджена і пропорціональна за характером і силою дії, а саме:

- принцип кінцевої мети – необхідність чіткого формулювання досить стабільної головної цілі управління системою та її безумовний пріоритет над локальними цілями;

- принцип єдності – розгляд системи як єдиного цілого і як сукупності підсистем (елементів);

- принцип модульної побудови – синергетична сукупність матеріальних, енергетичних, інформаційних і фінансових потоків, що дає змогу поділити систему на об'єкт і суб'єкт управління;

- принцип вимірюваності – відповідно будь-яку досліджувану систему необхідно розглядати як підсистему системи вищого порядку;

- принцип ієрархічності – обов'язкова наявність багаторівневої ієрархічної структуризації системи;

- принцип децентралізації – зважене поєднання централізації й децентралізації;

- принцип наявності зв'язків як усередині так і зовні керованої системи;

- принцип єдності, відповідно до якого необхідно уникати зайвої деталізації;
- принцип невизначеності – врахування невизначеності як обов'язкового, невід'ємного атрибута системи;
- принцип системного та якісного інформаційно-аналітичного забезпечення;
- принцип гнучкості в управлінні – означає здатність плану змінювати свій напрямок при змінних умовах діяльності й мати певні резерви;
- принцип адекватного реагування на зміни як зовнішніх, так і внутрішніх умов;
- принцип функціональності – пріоритет функцій над структурою системи;
- принцип еквіфінальності – врахування процесів розвитку системи, її мінливості, трансформації й здатності до адаптації при дотриманні надійності та стійкості;
- принцип розвитку – врахування змінюваності системи, її здатність до розвитку, адаптації, розширення, зміни частин, накопичення інформації.

Звичайно, ці принципи носять загальний характер і відповідно до конкретики кожного випадку їх необхідно доповнювати особливостями і деталями. Їх значущість і важливість визначаються характерними особливостями й станом певної системи та зовнішнього середовища й можуть змінюватися в часі. Розглянемо деякі із запропонованих принципів докладніше, з позицій особливостей аграрного виробництва.

Без чітко сформульованої головної мети не буде ефективно функціонувати будь-яка складна система. Для вирішення проблеми проводиться системне дослідження (декомпозиція, аналіз і синтез) системи, що усуває проблему. Методологічні підходи системного аналізу змінюються відповідно до ієрархії та виду ABC, їх змісту і стану у конкретних умовах зовнішнього середовища. Місія ABC полягає у стабільному забезпеченні потреб населення у продуктах харчування в обсягах, які відповідають

фізіологічним нормам споживання, асортименті з відповідним рівнем якості. У межах цієї настанови формулюються цілі ABC кожного рівня, а також відповідні критерії ефективності. Локальні цілі та критерії у межах певних глобальних цілей та умов керованої ABC мають бути максимально гнучкими.

Системи всіх рівнів ABC повинні мати свою ієрархію цілей та багаторівневе дерево функцій. Якщо функції змінюються або додаються нові, які викликають суперечності або спричиняють певні дисфункції, то їх треба змінювати. При цьому в управлінській діяльності важливо бачити систему не тільки як сукупність її елементів (хоча й такий погляд є корисним), але і її цілісний зміст (емерджентність). У методологічному плані необхідно розрізняти систему, яка управляє, та систему якою управляють, з відповідним розмежуванням функцій. Такий поділ зумовлений дедалі зростаючим ускладненням усіх процесів в аграрному виробництві і, як наслідок, життєво важливою необхідністю забезпечення погодженої діяльності всіх підсистем різних ієрархічних рівнів, спільності їхніх цілей, ефективності використання всіх видів ресурсів, включаючи інтелектуальні та інформаційні. У XX столітті набула поширення ієрархічна форма управління, що базується на спів підлеглості взаємопов'язаних елементів. Роль ієрархії виявляється у встановленні строгої, однозначної, вертикально орієнтованої залежності елементів структури, яка зумовлює розподілення повноважень, підлеглості і можливості взаємодії. Позиціонування рівнів структури, яка здійснюється на основі ієрархії стає базовою конструкцією формування і розвитку організації.

Делегування керівником частини повноважень підлеглому створює ієрархічну впорядкованість системи управління, що дає змогу підвищити мобільність цього процесу. Однак необхідно дотримувати оптимального поєднання централізації й децентралізації управління. Високий рівень централізації управління виправдовує себе у тому випадку, коли виробничі ситуації часто повторюються і має місце постійний вплив комплексу стандартних чинників зовнішнього середовища. Але цей випадок не є

характерним для сільськогосподарського виробництва, для якого притаманним є широкий спектр невизначеностей, який впливає на прийняття управлінських рішень. Відповідно виникає потреба у гнучких управлінських структурах, здатних оперативно й адекватно реагувати як на зміни природних умов, так і на високий динамізм ринкової економіки. Тому, для підвищення життєздатності та конкурентоспроможності АВС, реалізація виробничо-господарського потенціалу, оптимальним для них є не високий рівень централізації управління.

Використання сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій сприяє ефективній діяльності децентралізованих систем управління, що дає змогу керівникам одного рівня ієрархії приймати погоджені рішення без прямої участі керівника вищого рівня ієрархії, що у свою чергу з використанням цих технологій дає можливість здійснювати контролювати діяльність на нижчих рівнях, щоб забезпечити цілісність функціонування всієї системи за відносної самостійності її окремих частин. Цим забезпечуються передумови для коригування співвідношення загальних і конкретних критеріїв ефективності системи управління.

Його значущість зумовлюється залежністю результатів виробничої діяльності від природних умов. Людство ще не опанувало мистецтво з високим рівнем достовірності визначати можливі тенденції розвитку певних процесів у природі, виявляти взаємозв'язки між чинниками прояву, формувати ситуативну картину можливих станів під впливом дій з боку зовнішнього середовища чи їх відсутності. До цього необхідно додати невизначеності властиві ринковій економіці, а також ті що пов'язані з людським фактором. Проте, на наш погляд, сучасний стан науки дозволяє якщо не повністю усунути невизначеність при прийнятті й реалізації управлінських рішень, то значно послабити її можливі негативні наслідки. При прийнятті рішень у критичних ситуаціях час розглядається, як один з найважливіших чинників. Інколи своєчасно прийняте рішення, навіть якщо воно є не надто оптимальним, дає кращі результати ніж найоптимальніше,

але запізнiле. В основi технологiї процесу прийняття управлiнського рiшення лежить прогнозування. Тiльки послiдовне використання сукупностi правил, прийомiв та методiв прогнозування може забезпечити адекватну реакцiю на природнi та ринковi чинники, якi впливають (або можуть вплинути) на об'єкт управлiння.

Актуальними стають нейротехнологiчнi процеси моделювання i прогнозування показникiв ефективностi управлiння аграрним виробництвом, що ґрунтуються на використанi методу нелiнiйних штучних нейронних мереж (ШНМ), якi застосовують при побудовi прогнозних моделей поведiнки складних динамiчних систем, що характеризуються численними параметрами, замiнюваними в часi при взаємодiї з рiзними характеристиками навколишнього середовища [21, 221, 444, 228,74, 212, 258]. На сьогодні застосування штучних нейронних мереж (ШНМ) для моделювання i прогнозування показникiв ефективностi управлiння аграрним виробництвом є актуальним i не достатньо розкритим.

У наукових працях вчених А.А. Арзамасцева [16], Н.А. Бахметова [27], В.І. Васильєва [62, 63], Б.М. Володимирського [74], А.М. Горбаня [102, 103, 104], О.В. Крючина [229], Л.Б. Копыткова [210], Ю.А. Кравченка [220], В.Г. Манжула [258], В.І. Пічури [336, 337], Ф. Усермана [457], N. Xianjun [554] i багатьох iнших дослідників сформульовано новий методологiчний пiдхiд до прогнозування реальних систем iз застосуванням методу ШНМ у рiзних сферах – економiцi, управлiннi, медицинi, технiцi, геологiї, мелiорацiї, тощо.

Достатньо вiдчутним поштовхом для розвитку нейрокiбернетики стало пропонування американським нейрофiзiологом Ф. Розенблаттом у 1962 р. своєї моделi нейронної мережi – перцептрон [288, 383]. Значну роль у загальному пiдвищеннi iнтересу до нейропроблем вiдiграла теорiя, розроблена Дж. Хопфiлдом [534]. Iнший важливий клас самоорганiзованих нейронних систем був розглянутий Т. Кохоненом [216, 488]. Нинi у свiтi

популярні самонавчальні ШНМ, створені у 1966 р. радянськими математиками В.М. Вапніковим і А.Я. Червоненкісом [64].

У сучасних умовах без системного та якісного інформаційно-аналітичного забезпечення неможливо організувати як процес прийняття рішень, так і ефективно управляти агроекономічною структурою в цілому. Для того щоб повністю формалізувати управління, необхідно забезпечити наявність банку евристичних процедур, формалізованих методів просторово-часового моделювання та прогнозування, геоінформаційних технологій та побудови математичних моделей. Важливою умовою є представлення сукупності вказаних інструментів у вигляді модульної структури, яка має постійно поновлюватися, удосконалюватися і адаптуватися до мінливих умов аграрного виробництва.

Системний підхід при дослідженні проблем управління повинен ґрунтуватися на вимірюванні, врахуванні й аналізі численних різноманітних факторів, що здійснюють як негативний, так і позитивний вплив на кінцеві результати виробничої діяльності. Звичайно, вимірювання впливу цих чинників є досить складною справою, особливо якщо йдеться про їх кількісну оцінку. Постають проблеми, пов'язані з точністю вимірювання, інструментарієм і критеріями, своєчасністю та вартістю цих робіт. Однак сучасний рівень досягнень науково-технічного прогресу дає змогу з прийнятною похибкою оцінювати вплив більшої частини чинників. Але відмінності, характерні для різних типів АВС та галузеві й регіональні особливості агровиробництва зумовлюють необхідність застосування значної кількості різноманітних методів оцінки впливу сукупності чинників.

Вимоги щодо гнучкості управління та необхідність адекватного реагування на зміни як зовнішніх, так і внутрішніх умов системи вказують на актуальність і важливість використання ситуаційного підходу. В межах наших досліджень він визначається як сукупність теоретичних, методологічних та методичних уявлень, в основу яких покладено два базових взаємопов'язаних принципи: принцип ситуаціонізму, який акцентує увагу на

ситуаційних і контекстуальних впливах на поведінку системи і принцип суб'єктивної інтерпретації ситуації, відповідно до якого ситуація має описуватися, виходячи з суб'єктивних поглядів її учасників.

Ситуаційний підхід характеризується наявністю методологічного концепту відкритості системи, що управляється, і нескінченністю процесу еволюційного формування моделі, що відбувається паралельно з розвитком досліджуваної системи та змінами у зовнішньому середовищі. Звичайно необхідно враховувати й можливі революційні, стрибкоподібні зміни у системі відповідно до ситуації, що раптово змінилася або виникла. Це цілком відповідає особливостям аграрного виробництва, для якого характерна наявність слабоструктурованих проблем.

Ситуаційний підхід при розробці та реалізації рішення вимагає врахування конкретних обставин, які склалися в керованій системі. Інколи це спричинює втрати часу і, відповідно, недобір запланованих обсягів продукції, оскільки в аграрному виробництві безпосередню участь беруть живі організми, що вимагає своєчасних оперативних дій для стимулювання або припинення їхньої життєдіяльності. Важливість фактора часу також простежується з позицій невідворотності прийнятих рішень та при спробах виявити тенденції розвитку систем (як найпростіший варіант – лінію тренду). Взагалі поняття «ситуація» визначається, як поєднання внутрішніх і зовнішніх факторів, обставин, умов, активних і пасивних діючих сил, що вимагають прийняття відповідних стратегічних і важливих тактичних рішень, які визначають діяльність організації, а також забезпечують попередження кризових явищ [458, с. 220]. Тому можна зробити висновок про дискретний характер ситуаційного підходу, оскільки він використовується відразу після того, як виникла ситуація, що вимагає оперативного прийняття управлінського рішення. Але при детальнішому розгляді проблеми стає очевидною необхідність попереджувальних дій щодо обставин і чинників, що негативно впливають на систему. У свою чергу це вимагає безперервного відстеження факторів, що визначають стан системи та

її позиції у системі вищого порядку. Це надає можливість керівництву попереджувати настання тих чи інших подій та створювати умови (практичний і теоретичний базис) для своєчасного прийняття рішення.

Важливим моментом у застосуванні ситуаційного підходу є використання експертних методів для складних операцій з обмеженим числовим матеріалом (кількісними зв'язками). Досвід моделювання ситуацій та технологій у сільському господарстві переконує, що коректних кількісних параметрів, як правило, не вистачає, і використання експертних оцінок залишається єдиним варіантом.

Підвищенню ефективності управлінських рішень і рівня їх об'єктивності сприяє використання інформаційних технологій та розрахунково-аналітичних методів, які мають застосовуватися комплексно на основі сукупності математичних і статистичних методів і моделей, і передусім що мають прогностичний потенціал. Зважаючи на труднощі, які виникають при створенні та постійному утриманні експертних рад (комісій), підтриманні їх представницького й кваліфікаційного рівня використання розрахунково-аналітичних методів певною мірою, може допомогти вирішенню цієї проблеми. Важливою умовою використання експертних і розрахунково-аналітичних методів є формування баз даних (БД) для забезпечення відповідною за складом, формами та обсягом інформацією при використанні конкретних методів і моделей.

У своєму дослідженні виходимо з того, що АВС є штучними системами, які створюються, функціонують і розвиваються в умовах, визначених як потребами людей, так і законами природи, що на даному проміжку часу відомі аграрній науці і практиці. При дослідженні доцільності та можливості застосування методів прогнозування постає питання про співвідношення детермінованості та стохастичності, зокрема в процесі управління АВС. Згідно з джерелом [458] «при розмірності системи три й вище в її поведінці з'являється хаотична складова, що проявляється в результаті, як зовнішніх так і внутрішніх хаотичних впливів», але К. Нейлор

[300] стверджує, що хаос лежить в основі механізму об'єднання простих структур у складні, механізму узгодження темпів їх еволюції. Хаос виступає як засіб ускладнення організації (самоорганізації) і як засіб гармонізації темпів розвитку різних фрагментів складної структури. Це підтверджує можливість застосування в управлінні ABC методів прогнозування, які базуються на припущенні про якісні зміни системи або на збереженні у майбутньому існуючих закономірностей зростання.

Зважаючи на високу ймовірність настання об'єктивно непередбачуваних подій (відсутність інформації або недостатня вивченість явищ природи), необхідно систематично проводити роботу з переведення їх у розряд прогнозованих, накопичувати інформацію та методи її обробки і зберігання. Закони розвитку живих організмів (рослинних і тваринних), сезонність і циклічність виробничих процесів, галузеві, економічні й організаційні особливості функціонування ABC спричиняють високий рівень невизначеності сільськогосподарського виробництва поряд із наявністю встановлених закономірностей функціонування системи її елементів. Ця обставина – вагомий аргумент на користь широкого використання методів прогнозування в управлінні ABC. Хоча необхідно визнати, що навіть найбільш точні прогнози не в змозі абсолютно точно охарактеризувати розвиток процесів, вони дають змогу зменшити до прийняттого рівня кількість можливих альтернатив розвитку, що сприяє підвищенню ефективності й результативності прийнятих рішень.

Широкий спектр існуючих методів прогнозування ускладнює вирішення задачі вибору таких з них, що відповідають внутрішнім і зовнішнім умовам існування системи. Універсальних і формалізованих підходів поки ще не існує, й остаточний вибір залишається за менеджером або експертами. Суттєвим чинником вибору серед експертних та логічних методів для довгострокових прогнозів, або для коротко- і середньострокових прогнозів методи екстраполяції чи для короткострокових прогнозів адаптивних методів залишаються кількість і якість інформаційного

забезпечення. Необхідно визнати, що кількість ситуацій, до яких бажаним було б застосовувати прогнозування, набагато перевищує сукупність математичних моделей, що відповідають потребам практики. Але, незважаючи на це використання математичних моделей виправдовує себе, звичайно за умов професіоналізму персоналу і наявності відповідного інструментарію.

Зважаючи на зростання складності АВС і зв'язків між їх системами та зовнішнім середовищем, накопичення інформаційних ресурсів, дедалі більш запитуваними, на нашу думку, стануть кількісні методи прогнозування, що ґрунтуються на використанні широкої сукупності статистичних і математичних методів, поєднаних з можливостями сучасних інформаційних технологій. Особливо ефективним є використання адаптивних методів прогнозування для часового аналізу процесів агропромислового виробництва. Характерною їх рисою є здатність безперервно враховувати динамічні процеси економічних характеристик ефективності управління аграрним виробництвом, тобто «підлаштовуватися» під досліджувані процеси (визначати правильну закономірність розвитку підприємства або галузі).

Використання на практиці системного та ситуаційного підходів в управлінні з високим рівнем кількісного відображення охоплених спостереженнями і зафіксованих чинників з їх взаємозв'язками і взаємодією, можливе лише через застосування широкого спектру математично-статистичних методів. Евристичні підходи, які домінували в управлінні аграрними підприємствами, мають стати другорядними та такими, що будуть використовуватися тільки у поєднанні з кількісними й аналітичними методами. Якщо при вирішенні технічних проблем можуть використовуватися моделі подібності та експерименти, то в аграрній сфері, залежній від природних умов, це практично неможливо. Хоча, безумовно, врахування і аналіз попереднього досвіду із застосуванням методів математичного моделювання завжди залишається одним з наріжних каменів

ефективного управління. Тільки математичні методи дають можливість поєднати в єдиний комплекс сукупність економічних, біологічних і технологічних моделей, відображених через кількісні характеристики зв'язків між ними, через емпіричні дані про проблеми, їх взаємозв'язки, процеси й об'єкти.

Звичайно, використання математичних методів дає змогу детермінізувати і формалізувати процес підготовки та прийняття управлінських рішень, але при цьому практично завжди доводиться спрощувати реальні процеси й об'єкти, тобто обумовлювати межі та сфери їх застосування, маючи на увазі кваліфікаційні й інтелектуальні можливості персоналу, який використовує на практиці і в конкретних умовах певні методи і моделі. Для використання якомога більшої частини потенціалу моделювання його слід використовувати з позицій постійного розвитку.

Незважаючи на вказані обмеження і проблеми, математичне моделювання залишається основним методом дослідження систем, головним чином за допомогою методів математичного моделювання. При цьому необхідно зауважити на те, що після того як будуть отримані результати моделювання, прийняття остаточного рішення залишається за менеджером, оскільки завжди необхідно враховувати обмежені можливості формалізованих методів щодо їх використання у складних системах, до яких належать і АВС. Пов'язано це також з неможливістю або з певними складнощами формалізації таких проявів інтелекту як інтуїція, досвід, знання та ін.

Складність таких соціально-економічних систем як АВС, умови в яких вони функціонують, вимагають створення сукупності відповідних економіко-математичних систем. При цьому дослідники й розробники постають перед багатьма проблемами, найбільш характерними з яких є такі, що лежать в площині методів системного інжинірингу. Системний інжиніринг розглядається як «наука проектування складних систем у цілому, яка гарантує ефективну скоординовану роботу всіх її компонентів» [254, с. 131].

У своїй праці [345] А. Холл розглядає систему як таку, що існує в певній ієрархії. Методологія гарантує оптимізацію системи, її релевантність до головної мети. Цього можна досягти дотримуючи певної послідовності дій, основними з яких є: постановка задачі, цілевизначення, синтез систем, системна розробка та проектування. А. Холл розробив класичні положення системного інжинірингу, а Д. Росс [547] доповнив їх конкретною методикою SADT – Structured Analysis and Design Technique (технологія структурного аналізу та техніка проектування), яка полягає у формалізації процесу створення моделі системи. Наприкінці 70-х років XX століття методологія SADT була реалізована у вигляді конкретної процедури. У результаті на її базі була побудована комп'ютерна автоматизована модель проектування систем [91]. Але штучні системи надто великі, щоб можна було перелічити всі їхні елементи та взаємозв'язки. Такі моделі не менш складні ніж системи. Тому в цьому разі включаються такі неформалізовані якості менеджерів як інтуїція, досвід, підсвідомість і та ін.

Відповідно до методології системного інжинірингу структурного аналізу й послідовності фаз проектування можна навести найбільш характерні проблеми, притаманні моделюванню ABC:

- недостатній рівень і обсяг знань про закони, за якими функціонує система;
- неповнота, нерелевантність, та ненадійність інформації;
- значна кількість альтернатив і варіантів дій менеджерів;
- недостатня повнота розробки існуючих математичних моделей;
- суттєві обмеження часу і ресурсів;
- залежність результатів діяльності від природних умов.

Перелічене дає підстави віднести в цілому проблеми управління ABC до неструктурованих і слабоструктурованих. А це в свою чергу зумовлює наявність таких невизначеностей: нечіткість формулювань критеріїв управління та заданих цілей, хаотичність і неупорядкованість дій менеджерів, обмеженість їхніх знань про навколишній світ. З огляду на те що

більшість проблем управління ABC слабоструктуровані, а самі вони є складними й мінливими, проблема вибору вирішується через оптимальне поєднання формалізованих і неформалізованих методів. Однак при цьому суттєво підвищується значення організаційної поведінки людини, меж формалізації й алгоритмізації поведінки робочих груп та індивідів – «людський фактор».

Функції і роль людини в управлінні можна розглядати в декількох аспектах:

- для оцінки умов зовнішнього середовища менеджер має концептуалізувати організацію як систему більш великої системи;
- будь-які дії в управлінні починаються зі спроб передбачення майбутнього розвитку організації (системи);
- саме людина задає мету і цілі існування системи;
- право пропонувати пропозиції, розробляти і приймати рішення завжди залишається за менеджерами, включаючи проблеми, що вирішуються за допомогою дієвих математичних і системних моделей.

Таким чином, одним з основних чинників ефективного управління є забезпечення умов для якнайповнішої реалізації потенціалу людської складової. Необхідно зауважити, що людина своєю активною присутністю в організації вносить елементи хаосу та невизначеності в жорсткі, раціонально розраховані схеми системного управління. Ці проблеми, що не знаходили вирішення в межах традиційних системних уявлень, забезпечили імпульс для подальшого розвитку системного підходу до організаційних досліджень, що у свою чергу сприяло появі кількох відносно самостійних напрямів системних досліджень (жорсткий, м'який і критичний підходи). Але у всіх випадках було доведено, що найкращі результати досягаються завдяки інтелектуальній складовій, оскільки в соціально-економічних системах, до яких належать і ABC, за будь-якого рівня автоматизації процесу прийняття рішень, остаточні рішення приймає окремий індивід або колегіальний управлінський орган.

Структура економічних зв'язків в аграрній сфері економіки, що постійно ускладнюється, дедалі більші труднощі з ресурсним забезпеченням, екологічні проблеми, вимоги інтенсифікації сільськогосподарського виробництва через кризові ситуації з продовольством у світі, зменшення потенціалу родючості орних земель, криза у тваринницькій галузі – все це вказує на нагальну необхідність відходу від традиційних методів управлінської діяльності в АВС, які не забезпечують достатньої гнучкості, оперативності, ефективності управлінських рішень, стійкості та надійності.

На шляху впровадження нових технологій управління постає багато перепон. Передусім це певні психологічні бар'єри, відсутність необхідного досвіду і традицій, небажання вчитися і застосовувати нові методи та інструменти, невпорядкованість відносин із суб'єктами зовнішнього середовища, постійна нестача ресурсів та ін. Традиційною проблемою залишається якісне кадрове забезпечення, і вирішення цієї проблеми є надто складною справою, ніж створення (придбання) апаратно-програмного і математичного забезпечення. Її вирішенню може сприяти тільки цілеспрямована інформаційна, аналітико-системна підготовка і перепідготовка спеціалістів-технологів та економістів-менеджерів сільського господарства. Вирішення цієї проблеми необхідно вважати одним із пріоритетних завдань розвитку управління в аграрному виробництві. Імплементувати системний підхід в управлінську діяльність можна тільки за умови відповідного інформаційного забезпечення. Важливість інформації для управління визначається, по-перше, тим, що вона є особливим видом ресурсів менеджера. Менеджер будь-якого рівня використовує ресурси, що є в його розпорядженні, для досягнення поставлених цілей і має зважати на те, що «... мета, рішення та інформація – єдність трьох понять, кожне з яких самостійного сенсу не має» [299, с. 83], а також, що «інформація – специфічний об'єкт докладання управлінської праці» [503, с. 66].

По-друге, інформація виступає як основа комунікацій в системі управління, в якій виникає потреба в економічній інформації, що являє

собою опис виробничої діяльності за допомогою системи натуральних і вартісних показників. Ця інформація має з вичерпною повнотою відображати процеси, що відбуваються в усіх елементах виробництва.

По-третє, інформація є предметом управлінської праці. На основі вихідної інформації на усіх циклічно повторюваних стадіях управлінського процесу, приймаються рішення, організовується і контролюється їх виконання.

Інформаційний процес у системах управління аграрним виробництвом має враховувати його специфіку. Він реалізується через операції пошуку, збирання, зберігання, накопичення, обробки, перетворення, відтворення і передачі інформації. Зміст цих операцій визначає сукупність базових чинників, серед яких виділимо найбільш значущі:

- наявність природних, соціальних і економічних складових сільського господарства;
- організаційні та структурні особливості АВС;
- значна кількість елементів і об'єктів, пов'язаних інформаційними комунікаціями;
- особливі умови взаємодії складових системи із зовнішнім середовищем;
- велика ймовірність настання обставин, що мають своїм наслідком появу невизначеності в зовнішньому та внутрішньому середовищах. Звідси впливає необхідність попереджувальних дій проти негативних впливів, що можуть загрожувати стабільності підприємства;
- недостатня повнота, точність, достовірність і агрегованість інформації;
- значна територіальна розосередженість суб'єктів і підсистем;
- низький рівень забезпечення технічними засобами збирання, обробки, зберігання і передачі інформації.

Останній чинник дає підстави для висновку про необхідність впровадження досягнень новітніх інформаційних технологій, автоматизацію

інформаційних процесів, телекомунікаційних систем, геоінформаційних систем, хмарних системи управління, автоматизованих робочих місць та інших засобів інформаційного менеджменту (рис. 2.1).

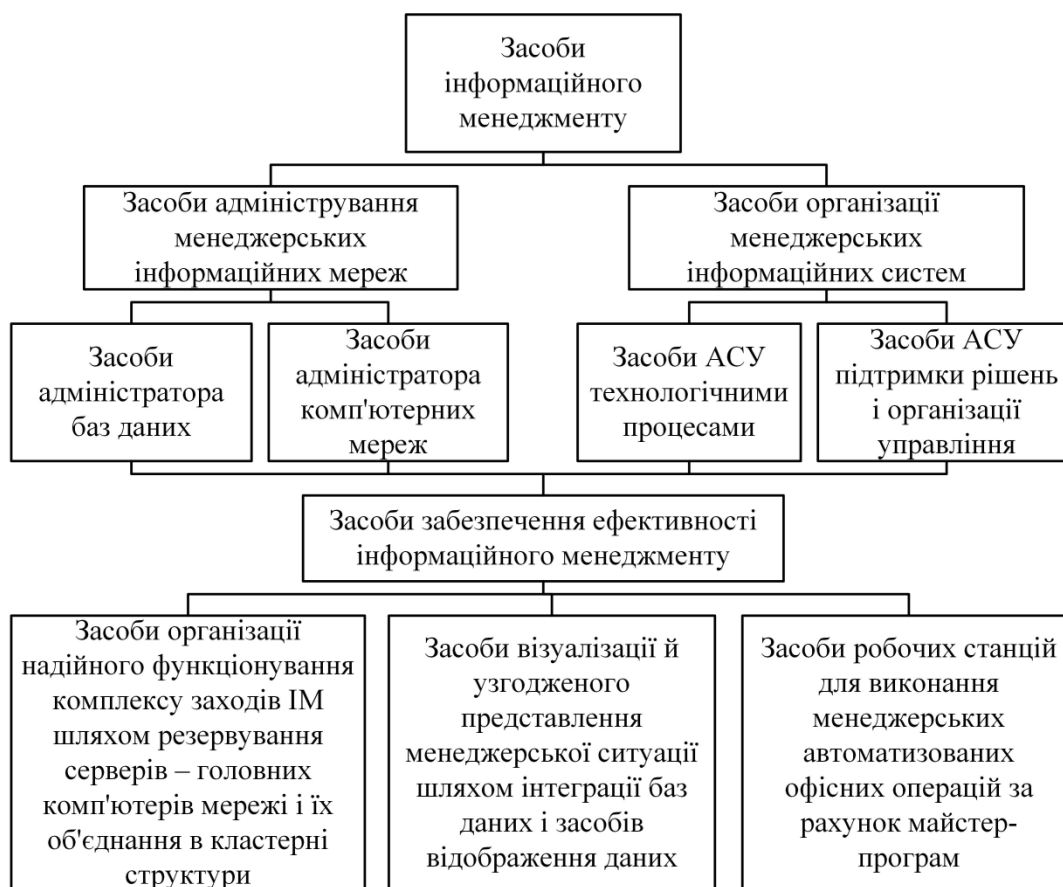


Рис. 2.1. Засоби інформаційного менеджменту

Джерело: складено за даними [80, 259].

Інформаційні системи, як засоби організації ІКЗ управління, мають бути орієнтовані на вирішення задач, що відповідають основним цілям і завданням організації. Це можуть бути аналітичні, організаційні, логічні, прогностичні та розрахункові задачі, що створює передумови комплексного використання сучасних інфокомунікаційних технологій та автоматизованих людино-машинних систем, в яких творчі здібності менеджера доповнюються можливостями комп'ютерної техніки, математичного моделювання і прогнозування. Склад інформації, яка необхідна для управлінської діяльності в аграрному виробництві, її обсяги, жорсткі вимоги до швидкості обробки, акумулювання, зберігання, оновлення і захисту інтегрованої інформаційної

сукупності вимагають активізації роботи з впровадження інформаційних технологій як сукупність методів, виробничих і програмно-технологічних засобів, об'єднаних у технологічний ланцюжок, що забезпечує збирання, зберігання, обробку й поширення інформації.

Інструментарій інформаційної технології є низкою взаємопов'язаних програмних продуктів для персонального комп'ютера, технології, за допомогою яких користувач досягає поставленої мети. Новою тенденцією в застосуванні інформаційних технологій для управління підприємством є використання хмарних технологій (cloud computing), тобто можливості забезпечення зручного мережевого доступу до обчислювальних ресурсів (мережам передачі даних, серверів, БД та БЗ, програм і сервісів – як сукупно, так і окремо), які можуть бути оперативно надані з мінімальними експлуатаційними витратами.

Як інструментарій можна використовувати такі поширені види програмних продуктів: текстовий редактор Microsoft Word, електронні таблиці Exell, системи управління базами даних СУБД Visual FoxPro, інформаційні системи функціонального призначення: фінансові, бухгалтерські – «БЕСТ-4», «Операційний день банку, маркетингові – «Marketing Analytic», «Sales Expert», «Forecast Expert», «Marketing Expert», «NetSuite», «Microsoft Dynamics X», «МаркетингМикс», «Касатка», експертні системи EXSYS Professional 5.0 for Windows тощо.

Сучасний напрям автоматизації ІКЗ – застосування так званих «корпоративних інформаційних систем» (KIC), які забезпечують ефективний рух інформаційних потоків по вертикалі та горизонталі організаційної структури системи. Використання сучасних KIC дозволить певною мірою знизити вплив такого фактору як територіальна розосередженість підсистем і об'єктів ABC, надасть можливість співробітникам користуватися єдиними БД і БЗ та сприятиме раціональному використанню ресурсів усіх видів, у тому числі і інтелектуального.

Як було зазначено вище, при реалізації системного підходу і моделюванні в його межах чітко визначається роль людського фактора. Це стосується і використання системних моделей як інструмента передбачення майбутнього розвитку організації, розробки альтернативних стратегій, концептуалізації організації як субсистеми більшої системи, прийняття рішень за рівнем і характером управлінських і технічних ресурсів, оцінювання кожного проекту з точки зору вартості, необхідного часу, продуктивності та інших параметрів. Але особливо рельєфно роль людського фактора виявляється при встановленні цілей організації. Обрана система цілей впливає на всі системи – технічні, людські, управлінські. У свою чергу, кожна система впливає на природу організаційних цілей та шляхи їх досягнення. Цілі мають бути визначені так, щоб забезпечити легітимність організації у її взаємовідносинах із зовнішнім середовищем. Цільові аспекти системного підходу детально аналізуються в працях [294, 440, 458, 433, 356, 513, 243].

Вибір цілей є одним із фундаментальних положень сучасного менеджменту. Керуючись поставленою метою, менеджери визначають напрями діяльності та критерії оцінювання внеску кожного елемента і кожного працівника в її досягнення. Цілі менеджменту визначають концепцію розвитку й основний напрям ділової активності [503, с.74]. Кінцевою метою менеджменту є забезпечення прибутковості діяльності підприємства через раціональну організацію виробничих процесів. Ситуація на ринку постійно змінюється і в цих умовах метою менеджменту є постійне подолання ризикових ситуацій не тільки в теперішніх умовах, але й у майбутньому, для чого потрібно менеджерам надавати певну свободу і самостійність в господарській діяльності – для адаптації до умов що постійно змінюються. Мета управління моделює й відображає бажаний стан об'єкта управління в майбутньому. Цілі організації визначаються при її створенні та можуть коригуватися при зміні умов зовнішнього та внутрішнього середовищ.

При формуванні цілей системи необхідно дотримувати таких умов:

- сукупність усіх підцілей системи має бути виражена єдиною головною метою і формалізована у вигляді цільової функції, щоб слугувати критерієм для порівняння варіантів вирішення проблеми;

- головна мета системи полягає в забезпеченні найефективнішого її функціонування, тобто найкращого компромісу між ступенем досягнення різних підцілей, що визначається на основі вимірювання кінцевих результатів та їх порівняння з витратами ресурсів усіх видів на отримання усіх результатів;

- мета вирішення окремої проблеми є частковим відображенням мети системи;

- мета вирішення проблеми формулюється з урахуванням конкретних умов, в яких вона обирається і реалізується. Ці умови задаються системою обмежень на всіх етапах процесу визначення цілей.

При встановленні параметрів цілей ABC можна використовувати різні підходи:

1. Усі параметри цілі жорстко задані без можливості будь-яких відхилень.
2. Усі параметри цілі можуть змінюватися в певних інтервалах.
3. Частина параметрів цілі жорстко задається, а частина – може змінюватися у визначених межах.

Зважаючи на стохастичність і невизначеність сільськогосподарського виробництва другий підхід більш привабливий, бо залишає виконавцям більше простору й ініціативи при виборі напрямів, шляхів і методів досягнення цілей. Звужуючи область вибору параметрів можна прийти до першого і третього варіантів, тому, щоб використати переваги другого варіанта необхідно мати можливість в достатньо широкому інтервалі варіювати параметрами.

Можливі кілька варіантів завдань щодо шляхів досягнення мети:

1. Мета задається (визначається) централізовано, з єдиною орієнтацією всіх цілей в межах організації з жорстко детермінованою програмою реалізації. Це практично виключає можливість вибору варіантів дій для виконавців і може призвести до незбіжності їхніх інтересів із програмними цілями через невизначеність і стохастичність умов зовнішнього середовища дії з виконання програми, можуть не відповідати цим умовам.

2. Мета визначається децентралізовано, з переліком способів і засобів реалізації, але без конкретних варіантів їх використання. За цих умов виконавці мають певну свободу дій і вибір шляхів досягнення запланованого результату з частковим обмеженням ініціативи.

3. Виділені на досягнення мети кошти обмежують виконавців і дають можливість їм діяти в межах визначеного набору варіантів. Цей підхід певною мірою є таким, що найкращим чином відповідає цільовим і структурним особливостям управління АВС.

4. Виконавцям задаються тільки параметри мети (кількісні, якісні) й вони можуть на свій розсуд вибирати засоби, інструменти, варіанти дій за умови досягнення встановлених параметрів.

Цей варіант не є доцільним при управлінні агроекологічними системами, оскільки практично завжди кошти обмеженими, що стає причиною невиконання поставлених завдань. При постановці цілей АВС завжди треба враховувати високу ймовірність відхилення одержаних результатів від запланованих, що характерно для сільськогосподарського виробництва.

В АВС, зважаючи на відносну самостійність і велику кількість субсистем, можлива неузгодженість цілей системи і цілей підсистем. Для утримання цього «розриву» в допустимих межах необхідні адекватні управлінські дії. У даній ситуації погляди менеджера і параметри моделі також можуть не збігатися, що зумовлює особливу важливість вирішення завдання оцінювання ефективності системи в цілому.

Після того як буде сформовано систему цілей, необхідно розробити відповідну систему критеріїв ефективності, за допомогою яких оцінювати ступінь досягнення цілей, доцільність їх трансформації, ефективність засобів досягнення, відповідність місії (головній меті). Таким чином, система цілей буде вимірюваною в шкалах системи критеріїв, що є ключовим етапом у побудові системи управління.

Вибір критеріїв ефективності – процес творчий, відповідно суб'єктивний, такий, що залежить від досвіду, знань інтуїції і цілей менеджера. Якісні методи оцінювання ефективності застосовують за недостатніх обсягів або якщо інформація слабо структурована, за відсутності формалізованих описів, зв'язків і залежностей керованої системи. Завдання якісного оцінювання вирішуються із залученням експертів. У системному аналізі використовують велику кількість якісних методів оцінювання ефективності систем («мізковий штурм», експертних оцінок, сценаріїв, Делфі, «дерева цілей», морфологічні та ін.). Необхідно зауважити, що усім цим методам властивий певний суб'єктивізм, оскільки, незважаючи на методики, що дають можливість зменшити його вплив, «людський фактор» заважає виключити його повністю. Також слід пам'ятати, що суттєвим недоліком експертних методів залишається проблема формування груп експертів, які є спеціалістами з питання, що розглядається, мають відповідну кваліфікацію і можливість брати участь у роботі.

Критерії в управлінській діяльності виступають як ознаки на основі яких оцінюють ступінь досягнення цілей, здійснюють вибір із сукупності варіантів і станів системи, що найбільшою мірою відповідають поставленим цілям, встановлюють наявність відхилень фактичного результату від запланованого, коригують прийняті управлінські рішення. Зважаючи на практичну значущість критеріїв ефективності до них висувують низку вимог:

- відповідність цільовому призначенню системи;
- сукупність вимог має відображати основні аспекти функціонування системи;

- вимірюваність, тобто здатність відображати зміни, що відбуваються в спеціальних шкалах;
- чутливість до змін оцінюваних характеристик;
- стійкість;
- максимально можлива спрощеність;
- однакове розуміння системи показників як керівниками, так і виконавцями;
- мінімальний набір розмірностей критеріїв.

Оскільки ABC віднесено до складних систем, можна говорити про багатокритеріальний характер завдань управління. У цьому разі необхідно використати узагальнений показник якості системи, представлений у вигляді вектора, координати якого є показниками окремих якостей системи. На практиці часто використовують певну множину критеріїв, не вирішуючи задачу багатокритеріальної оптимізації, що негативно впливає на системність досліджень.

Проблема визначення істинної мети операції є достатньо важливою, адже відповідно до цього для моделі визначається критерій ефективності, який має відповідати меті операції. Найважливішими вимогами до критеріїв є такі:

- критичність щодо досліджуваних параметрів;
- максимально можлива простота;
- поєднання всіх основних елементів операцій, що досліджуються;
- максимально можливе врахування стохастичності процесу.

За способом досягнення цілей розрізняють два види критеріїв:

- якісний – відображає ймовірність виконання операції (так, ні);
- кількісний – полягає у прагненні збільшити (зменшити) значення певної величини, залежність якої від фазових координат і є критерієм ефективності операції.

Залежно від впливу вирішуваних проблем групи критеріїв розрізняють за характером оцінюваних операцій:

- детерміновані, в яких стан системи жорстко обумовлений після операції. Цей не характерно для сільськогосподарського виробництва, проте можливо при вирішенні інженерно-економічних задач і низки локальних проблем;

- критерії ефективності ймовірнісних операцій. Застосовуються за можливості визначення відповідних імовірностей за допомогою статистичного матеріалу, пов'язаного з повторюваністю випробувань і дотримання однакових умов. Для АВС ці умови дотримати досить проблематично, як і для більшості складних систем;

- критерії ефективності в умовах невизначеності. Створювати їх надзвичайно важко, оскільки аграрне виробництво здійснюється в умовах невизначеності та пов'язаних із цим ризиками. Найбільш прийнятними в даному випадку є економетричні методи, а також методи теорії прийняття рішень.

У реальних ситуаціях досить складно обрати і використати єдиний критерій операцій. Така ситуація відразу сигналізує про нечітке розуміння дослідником своїх цілей при постановці задачі. Внаслідок наявності таких невизначених ситуацій з'являються моделі операцій, в яких немає єдиного критерія ефективності. Натомість з'являється вектор-функція параметрів, яка складається з усіх або з частини фазових координат. Вочевидь, що кожен складову вектора $W(x, y)$ необхідно збільшувати (або зменшувати), але залишається незрозумілим, яким саме комбінаціям значень складових вектора необхідно надавати перевагу, коли не має змоги збільшувати (зменшувати) їх одночасно. Найчастіше в реальних задачах ставиться кілька цілей і завжди при цьому виникає задача об'єднання операцій, в яких немає єдиного критерію ефективності. Існує кілька способів поєднання (згортання) критеріїв, тобто функцій $W_c = F(W_i)$, які найбільш часто наявні в практиці дослідження операцій [164, 76].

1. «Економічний» спосіб, коли метою поєднувальної операції є максимізація сумарного критерію типу

$$W_c = S_{\lambda_j} W_j = \lambda_1 W_1 + \lambda_2 W_2 + \dots + \lambda_S W_S \rightarrow \max, \quad (2.1)$$

де λ, j – вагові коефіцієнти, величина яких відповідає важливості того чи іншого критерію.

2. Спосіб переходу до мети першого типу, через поділ векторів на задовільні та незадовільні. Задовільними називають тільки вектори $\{W_j\}$, для яких

$$W_j \geq W_j^0, \quad 1 \leq J \leq S. \quad (2.2)$$

При цьому критерій об'єднаної операції має такий вигляд:

$$W_c = 1 \text{ при виконанні (1),}$$

$$W_c = 0 \text{ в інших випадках.}$$

Цей варіант об'єднання може використовуватись навіть при $S=1$ і означає зміну цілей – збільшення критерію на мету – досягнення нерівності $W=W_1^0$.

3. Метод послідовних поступок полягає в наступному. Критерії розташовують в порядку спадної важливості: спочатку головний критерій W , за ним, другорядні – $k_1, k_2, k_3, \dots$. Потім шукають рішення, що перетворює в максимум показник ефективності W_1 . Далі довільно призначається поступка ΔW цьому показникові. Для того щоб надати наступному критерію максимального значення, накладаємо на показник ефективності за умови, що він був не менше $W_{\max} - \Delta W_1$ і за цього обмеження знаходимо рішення, що перетворює в $\max$ критерій k_1 . Знову назначаємо поступку Δk_1 у критерій k_1 , за рахунок чого перетворюємо в $\max$ наступний критерій k_2 і т.д. Підходи при реалізації методів оцінювання складних систем можуть різнитися. Оскільки оптимізація за одним критерієм погіршує становище за іншим, взаємозв'язки між критеріями ефективності складних систем змушують шукати компроміс між ними, який полягає у визначені по кожному з них не оптимального значення, а такого, за якого інші критерії набувають припустимих значення [164].

Для вирішення цієї проблеми використовують методи, які реалізують таку схему як «згортання векторного критерію в скалярний» або

використовують «принцип оптимальності Парето», який припускає як оптимальні ті ситуації (набори стратегій $(x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*)$), у яких покращення «виграшу» окремого учасника неможливе без погіршення «виграшів» інших учасників. Множину станів системи, оптимальних за Парето, називають «множиною Парето». Отже досягнення ефективності за Парето означає, що всі вигоди від змін вичерпані. Оптимум Парето є одним із центральних понять для сучасної економічної науки [341].

При вирішенні задачі векторної оптимізації виходять з таких передумов:

- надання переваг одному варіанту носить суб'єктивний характер через відмінності у розумінні поняття «оптимальність» експертами;
- переваги однієї системи порівняно з іншою не є поняттям постійним і таким, що надовго зберігається. Воно змінюється відповідно до нових цілей системи й умов її існування, що є характерним для аграрних виробничих структур.

Стадії вирішення задачі векторної оптимізації можуть бути представлені такою послідовністю дій:

1. Формування системи окремих критеріїв.
2. Визначення множини Парето для векторного критерію.
3. Звуження багатокритеріальності одним із вищеописаних способів.
4. «Остаточна» скаляризація критерію або вибір менеджером варіанта рішення на відповідній множині Парето [403; 341]

Незважаючи на безсумнівні досягнення вчених-теоретиків та практикуючих менеджерів у вирішенні проблем управління складними системами, достатньо об'єктивних (формалізованих) критеріїв оцінки стану керованих систем ще не розроблено, передусім через недостатнє інформаційне забезпечення процесу прийняття рішень. Вирішити цю проблему інколи можливо за допомогою критеріїв, що використовують матрицю ефективності (елементи a_{ij} визначають ефективність i -ї дії для j -го стану ситуації).

Методика оцінки ефективності альтернатив з використанням векторного критерію якості базується на констатації того, що множина альтернатив відома або може бути встановлена, і необхідно лише формалізувати вибір на основі уподобань менеджера [450]. При оцінці ефективності функціонування систем також використовують ситуаційне моделювання, що імітує процеси як у самій системі, так і в системі, що нею управляє. Але широкого використання ці підходи не набули, оскільки в практиці управління аграрним виробництвом й досі не створено відповідного інтелектуального та апаратно-програмного забезпечення.

Ефективний процес управління зумовлює результати, які свідчать про досягнення усіх поставлених цілей. Ефективність управління – комплексна, багатогранна категорія, яку необхідно розглядати як комплексну характеристику управління, що відображає ступінь досягнення цілей підприємства за умови оптимального використання усіх засобів і можливостей його підсистем. При вирішенні проблеми ефективності управління досліджують механізм управління, працю управлінців, основні компоненти управління (суб'єкти, об'єкти, зв'язки, функції, структура, технології) та ін.

Результати досліджень перелічених компонентів можуть бути використані при конструюванні векторного критерію його складових показників. Існує п'ять основних концепцій підходів до визначення ефективності управління, а саме: системна, цільова, функціональна, композиційна та на основі досягнення «балансу інтересів». Досить часто виникають проблеми з кількісною оцінкою ефективності управління, оскільки завжди може постати проблема відсутності єдиного критерію оцінки відповідних результатів.

Визначення й оцінка ефективності управління організацією набуває надважливого значення, оскільки дає змогу оцінити рівень ефективності системи управління, виявити наявні й потенційні можливості її розвитку,

забезпечити необхідною інформацією для прийняття відповідних управлінських рішень.

У загальному випадку проблема ефективності управління – це встановлення оптимального співвідношення витрат і цінності одержаного результату. Звідси можна дійти висновку, що одним із критеріїв має бути економічна ефективність. Згідно з [15, с. 444] економічну ефективність АПК, як системи, можна визначити на основі таких характеристик: продуктивність основного капіталу та оборотного капіталу, річна продуктивність праці, землі, виробничих і спожитих ресурсів (матеріаловіддача, працевіддача, землевіддача, амортизаційна віддача). Особливу роль для вимірювання й оцінки економічної ефективності виробництва відіграють показники рентабельності (рівень рентабельності, рентабельність продажу, рентабельність інвестованого капіталу, рентабельність чистого робочого капіталу, норма прибутку, приведена до земельної площі маса прибутку).

Найбільш доцільним і надійним для оцінки ефективності управління слід вважати розрахунок відповідних характеристик, що ґрунтуються на використанні показників продуктивності праці. Використовують такі групи показників [15, с. 265]:

- повні (прямі): трудомісткість продукції і окремих галузей, продуктивність праці відповідно до часових інтервалів (погодинна, денна, річна);
- неповні (проміжні): абсолютні (затрати живої праці на 1 га посіву, те саме на голову тварини, норма закріплення тварин за одним працюючим), відносні (ступінь виконання норм виробітку на механізованих роботах);
- використання основних фондів, обігових коштів, капітальних вкладень (фондовіддача, оборотність обігових коштів, відношення приросту чистої продукції до приросту капітальних вкладень, термін окупності капітальних вкладень);

- використання матеріальних витрат (запланований рівень матеріальних витрат на 1 грн товарної продукції, нормативний рівень матеріальних витрат на 1 грн товарної продукції);
- узагальнюючі показники (темпи зростання виробництва, виробництво чистої продукції на 1 грн витрат, відносна економія використання минулої (уречевленої) та живої праці, загальна рентабельність).

Показниками ефективності автоматизованих технологій управління можуть бути чистий дисконтований дохід, індекс дохідності, термін окупності та ряд інших. Вище йшлося про значення та місце інформації в управлінні, тому до переліку критеріїв його ефективності відносять такі, що відображають економічність інформаційної системи. Загальна кількість критеріїв, їх різноманітність та багатоаспектність змушують конструювати універсальні показники (систему показників), за допомогою яких можливо оцінювати ефективність не тільки окремих підсистем, а й системи в цілому. При цьому необхідно враховувати, що цілі ABC можуть стосуватися економіки, виробництва, маркетингу, організаційних структур, кадрового забезпечення, соціальної сфери та ін. На практиці та в теоретичних розробках найчастіше як універсальний обирають показник прибутку, тому, що він є найважливішим показником успішності (результативності) господарської діяльності. Проте досить часто цей критерій демонструє свою ненадійність і не дає бажаних результатів. У першу чергу це стосується тих випадків, коли йдеться про перспективи роботи підприємства, можливість зміни кон'юнктури ринку (обсяги попиту, пропозиції, цін, динаміка їх змін). Також необхідно враховувати вплив зовнішніх (природних) факторів на формування прибутку аграрного підприємства, що в реальних умовах достатньо проблематично.

Кількість показників, що використовуються в управлінні, може бути необмежено великою. Це пояснюється тим, що невпинно зростає динамізм економічних, суспільних і соціальних процесів на тлі їх постійного

удосконалення. Тому виникають так звані інформаційні бар'єри. Перший інформаційний бар'єр виникає тоді, коли можливості однієї людини, яка оброблює інформацію, вичерпуються. Його долають введенням нового рівня управління (нової посади). З подальшим зростанням розмірів організації, можливостей команди менеджерів стає замало, і тоді постає другий інформаційний бар'єр. Він долається впровадженням інформаційних систем, які знижують навантаження на керівника. Виникненню цього інформаційного бар'єра, можна зарадити, використовуючи принцип децентралізації, тобто делегуючи відповідальність за певні ключові рішення на нижчі рівні управління організації. Також лімітуючим чинником обсягу управлінської інформації є швидкість дії будь-якої системи послідовної обробки даних (межа Бреммермана).

Потреба збільшення кількості показників не постає, і цю ситуацію зумовлює низка причин. По-перше, це обмеженість часового ресурсу та інструментальних можливостей менеджера. По-друге, суттєва різниця у системі впливу деяких чинників (необхідність врахування малозначущих відсутня). І по-третє, взаємозв'язок і взаємозалежність показників, тому можна обмежитися їх певною кількістю і забезпечувати адекватність управління. Менеджерам необхідно постійно оптимізувати склад системи показників при обмеженні їх кількості в деяких випадках одним критерієм ($K_{\text{сум}}^{\text{min}} \geq 1$), особливо тоді, коли ресурси обмежені. Досить обґрунтованим вважаємо висновок щодо наявності потреби в постійному удосконаленні системи показників, що відображають процеси трансформації АВС взагалі та її механізму управління зокрема.

Провідна роль у сукупності показників належить економічній групі. Вони виступають як локальні та глобальні критерії ефективності – мірило стану економічної системи та її рівнів ієрархії. Ця група показників також допомагає вирішенню принципової проблеми – інтеграції всіх елементів, рівнів, частин системи в єдиний механізм із спільними цілями і єдиною метою. Економічні показники мають значний аналітичний потенціал, який

необхідно реалізовувати за допомогою сучасних аналітичних і розрахункових методів. При використанні цієї групи необхідно враховувати той факт, що абсолютні показники (прибуток, собівартість та ін.) зазнають впливу ринкових цін, що можуть змінюватися і вносити дисбаланс у загальну ситуацію. Тому необхідно ширше використовувати відносні показники – частку, індекс, співвідношення тощо, які є вільними від впливу динаміки кон'юнктури товарних і сировинних ринків.

Підсумовуючи викладене, можна зробити наступні висновки. Розглянуті вище питання формування ефективної системи управління соціально-економічними системами в аграрній сфері мають враховувати принципову необхідність адаптації (приспособування) до умов постійно змінюваного зовнішнього середовища. Ця принципова обставина зумовлена:

- застосуванням системного підходу при вирішенні проблем, що виникають у процесі функціонування системи;
- орієнтацією системи на постійний цілеспрямований розвиток;
- необхідністю адекватно реагувати на зміни внутрішнього і зовнішнього середовищ;
- обов'язковим дотриманням модульного принципу при побудові ієрархічних структур управління системою;
- плановим підходом до вирішення проблем функціонування і розвитку системи;
- появою нових і наповненням новим змістом традиційних функцій управління;
- необхідністю постійного удосконалення організаційних форм управління системою;
- вимогою забезпечення стійкості системи і гнучкістю управління.

2.2 Концепція формування та функціонування системи управління

Необхідною умовою ефективної діяльності будь-якої економічної системи є створення та стійке функціонування системи управління, яка б відповідала сучасному етапу розвитку науки, техніки і суспільства в цілому. Вона має бути орієнтована на забезпечення реалізації системного комплексу управлінських функцій, спрямованого на досягнення тактичних та стратегічних цілей системи при ефективному використанні всіх наявних ресурсів. Система управління є формою реального втілення управлінських взаємозв'язків і виступає як реально діюча сукупність матеріальних і нематеріальних складових, за допомогою яких управління набуває конкретного змісту та практичної реалізації. Система створюється і функціонує відповідно до змісту управлінських функцій, характеру відносин, що покладено в основу взаємозв'язків між елементами, а також відповідно до принципів формування, функціонування та трансформації систем управління.

Матеріальною складовою системи управління є сукупність управлінських органів, підрозділів і виконавців, на яких покладено певні функції з вирішення поставлених завдань, а також їх матеріально-технічне та програмне забезпечення. До складу нематеріальної складової відносять методи, технології управління, принципи проектування та побудови управлінської ієрархії, закони формування й розвитку організації, інтелектуальний ресурс та ін.

Основні елементи і системи нижчого рівня створюються відповідно до конкретних умов і динамічно взаємодіють між собою. Залежно від загальних властивостей системи і умов управлінської діяльності означені складові взаємодіють і виявляють себе по-різному, але у будь-якому випадку вони взаємопов'язані з огляду на досягнення цілей, ідеологію та інтереси управлінських працівників. Це дає змогу охарактеризувати дану систему як функціональну, інформаційну та поведінкову. Вона є також по суті організаційно-економічною, оскільки об'єднує різні за принципами організації, технологіями, завданнями і відносинами етапи виробничої

діяльності (у тому числі питання взаємодії із зовнішнім середовищем), забезпечуючи при цьому їх спільність, яка виявляється лише при розгляді цих етапів з погляду їх економічних взаємовідносин, спрямованих на досягнення економічного успіху керованою системою. Питання розробки ефективної системи управління в соціально-економічних системах набуло значного поширення у працях вітчизняних та іноземних науковців [275, 85, 95, 138, 139, 178, 234]. Однак складність дослідження цього напрямку полягає в наявності таких факторів, як масштабність і багатоаспектність численних проблем аграрної галузі соціального, економічного, історичного, природного та ринкового характеру. В економічній науці розробляються й поступово узгоджуються окремі «вузли» ідеальної системи управління у вигляді певних форм, сукупності функцій, принципів, методів управління тощо [95, с. 6-9]. Ця обставина викликає необхідність створення системи управління АВС, адекватної сучасним умовам розвитку вітчизняної економіки.

Систему управління АВС будемо розглядати, як складну ієрархічну систему, яка визначає відповідно до методології управління внутрішню будову, порядок формування і функціонування суб'єкта управління. Для сільськогосподарських господарюючих суб'єктів вона має полегшувати ефективну взаємодію усіх функціональних компонентів системи відповідно до специфіки аграрного виробництва. Економічні й організаційні аспекти системи управління АВС характеризуються значною різноманітністю, що знаходять своє відображення у конкретних формах управлінської діяльності, у своєчасній та адекватній реакції на вплив зовнішніх чинників і зміни внутрішніх параметрів об'єкта управління, відповідно до умов інституціональної системи, способів взаємодії з іншими сферами АПК, вимогами, зумовленими регіональними і національними особливостями, різними способами стимулювання виробничої діяльності та ін. Спільність і взаємодія складових системи управління виявляється і реалізується за допомогою такої складової як інфокомунікаційна підсистема. Цю систему будемо розглядати як таку, що функціонує відповідно до принципів

і процедур реалізації мети і задач великої системи. Вона повинна відповідати системно погодженому комплексу чинників: формі власності, організаційній структурі виробництва, ринковим, соціально-економічним відносинам, природним умовам господарювання та аграрній політиці держави. Реалії ринкової економіки і рівень розвитку аграрної сфери висувають на передній план сукупність чинників, які виступають інтегруючими, узагальнюючими компонентами і визначають формування системи управління АВС (рис. 2.2).

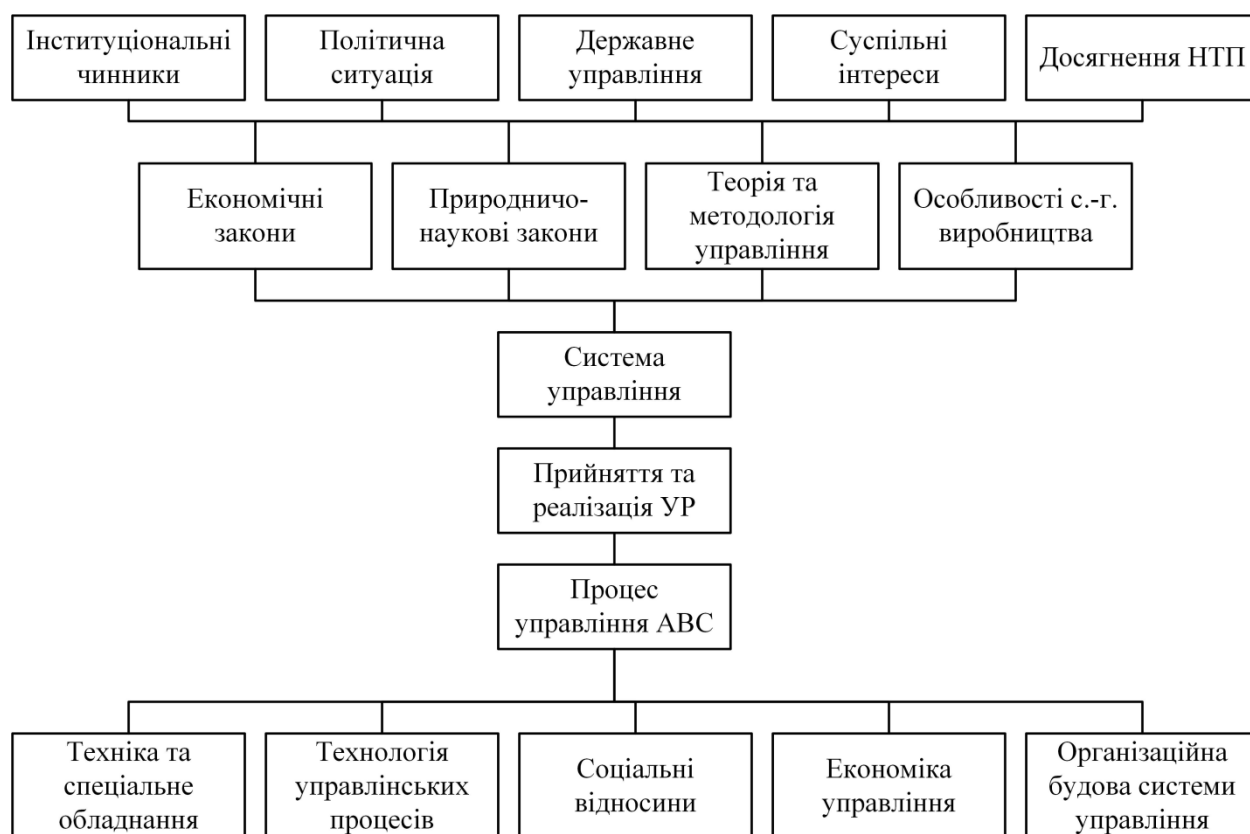


Рис. 2.2. **Чинники, які впливають на формування системи управління**
Джерело: власні дослідження.

Розглянемо взаємозв'язки цих чинників, а отже й безумовність їх врахування з системних позицій. Необхідність забезпечення стійкого функціонування та розвитку АВС за наявності множини дестабілізуючих чинників визначає актуальність виявлення певної сукупності елементів системи управління і зв'язків між ними. Вона також повинна мати у своєму складі системно визначений комплекс інструментів управлінської праці – різноманітні технології, моделі, математичні методи, програмне

забезпечення, БД, БЗ та ін. Ця вимога зумовлена вирішальним впливом технологій і станом сучасного матеріально-технічного забезпечення аграрного менеджменту. В цих умовах вирішального значення набуває людський фактор – чинник, який забезпечує застосування і використання наявного інструментарію. Маємо на увазі синтаксичність моделей, використання методів експертних оцінок, якісних моделей прогнозування. Взагалі будь-яка модель відображає значною мірою суб'єктивні уявлення розробника про систему, що моделюється.

Також одним із важливих чинників ефективності функціонування системи управління є забезпечення умов для повної реалізації кадрового потенціалу підприємств і, передусім, його інтелектуальної складової. Маємо багатокритеріальну задачу оптимізації, яка відображає неоднозначність сприйняття людського фактора, що вимагає одночасно її індивідуалізації й деіндивідуалізації. Відповідно, система управління задає системі загальні правила і процедури, але й відображає характерні особливості об'єкта управління та власні інтелектуальні та технічні можливості, що в свою чергу зумовлює необхідність наповнення її конкретними правилами і процедурами.

Це підтверджує розгляд ізоморфізму цих структур – елементам і зв'язкам системи управління відповідають певні елементи та зв'язки системи загального управління. Її структура є ієрархічною і погодженою з ієрархією системи, а саму систему необхідно сприймати як елемент (складову) відповідної системи управління великої надсистеми. Таким чином, система управління розглядається як співвідношення загального, специфічного і конкретного, як функціональна та структурована. Інтегруючим положенням є можливість реалізації вищезазначених категорій тільки через інформаційні процеси.

Управління складними системами, до яких належать АВС, як вже було зазначено, завжди відбувається в умовах невизначеності та наявності лімітуючих позицій:

- модель типу «чорна скринька», яка символізує випадок відсутності управління в умовах нестачі інформації про її реакції на дії зовнішніх сил;

- модель типу «біла скринька», у якої вимірюються усі зовнішні та внутрішні впливи, у тому числі й управлінські, відповідно до значень яких детермінуються вихідні параметри системи, при цьому всі процеси й об'єкти є керованими (ця ситуація є ідеальною і практично недосяжною).

Усі інші стани управління, які можна поєднати виразом «сіра скринька», відображають проміжні стани системи між «чорною і білою скриньками». У цих умовах мету великої системи при формуванні й розвитку її системи управління можна представити, як прагнення системи до максимального наближення (зміщення) до стану «білої скриньки» і зниження рівня невизначеності. Саме у цьому напрямі мають бути сконцентровані зусилля на формування й розвиток системи управління. Найбільш узагальнено структурні характеристики «входу» і «виходу» системи можна подати у вигляді наступного оператора перетворень:

$$y(t) = \Pi[z(t), x(t), e(t), u(t)], \quad (2.3)$$

де, $t \in [0, T]$ – час і T – тривалість періоду, що розглядається; $z(t)$ – інформація про стан системи; $x(t)$ – вхід системи (ресурси, інформація); $u(t)$ – управлінські дії; $y(t)$ – вихід системи (продукція); $U(t)$ – не визначені (не ідентифіковані) дії на систему. Слід зазначити, що права частина формули відображає залежність станів в яких знаходиться система від $y(t-1)$. Таким чином, при розробці управлінських дій необхідно сформулювати і здійснити такий комплекс дій $u(t)$, який забезпечить досягнення цілей системи у межах ресурсних обмежень і умов зовнішнього середовища. Важливою умовою є належна організація обліку інформаційних потоків, для того щоб оцінити стан складових $x(t)$, $z(t)$, $y(t)$ та $e(t)$. У разі відсутності $z(t)$ ситуація наближається до випадку «чорної скриньки» і, відповідно, управлінські дії $u(t)$ втрачають будь який сенс. Якщо $z(t)$ та $x(t)$ є повністю детермінованими і визначають разом з $u(t)$ виходи $y(t)$, а відповідно $e(t)$ відсутній, то маємо

випадок «білої скриньки». Усі інші випадки залежно від конкретних обставин характеризуються станом «сірої скриньки». Фактор часу є одним з головних у будь-яких ситуаціях з якими стикаються менеджери аграрного виробництва. Особливо це характерно для тих випадків, коли йдеться про діяльність, пов'язану з живими організмами, сезонністю та ін. Система управління ABC характеризується різноманітністю категорій і методів, що застосовуються в процесі його функціонування. Це зумовлює необхідність їх постійного, системного врахування і поєднання в комплекс сукупності таких понять, як економічні закони і категорії, природничі закони, соціальні, економічні, політичні чинники, інституціональна система, обмеженість доступу до ресурсів та багато інших (рис. 2.3).

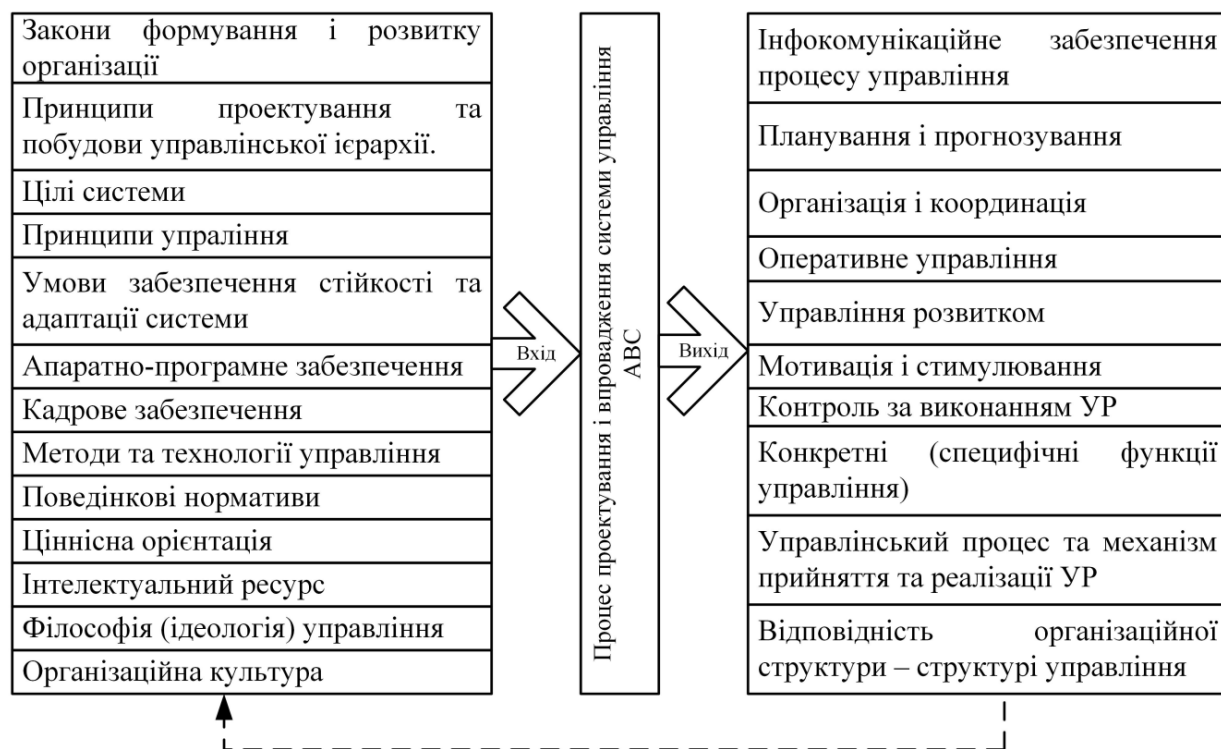


Рис. 2.3. «Входи» та «Виходи» процесу проектування системи управління ABC
Джерело: власні дослідження.

В основу проектування системи управління покладаються певні принципи [441, с. 27]:

1. Принцип єдиної цілі – система сприяє співпраці індивідів при досягненні цілей організації.

2. Принцип ефективності – система сприяє досягненню персоналом цілей при мінімальних небажаних наслідках або втратах.

3. Принцип необхідної різноманітності – складність керуючої системи має бути не меншою ніж складність керованого об'єкта.

З організаційного погляду в процесі проектування системи управління АВС можна виділити чотири основні етапи:

1. Визначення компонент і параметрів системи управління.
2. Розробка структури системи управління.
3. Встановлення каналів взаємодії системи управління з макро- і мікрзовнішнім середовищем.
4. Оцінка впливу системи управління на керовану систему.

Метою першого етапу є визначення тих компонент і параметрів системи, які не відповідають тепер і не будуть відповідати в майбутньому вимогам і напрямкам змін зовнішнього середовища підприємства. Розробка (синтез) структури цієї системи здійснюється на другому етапі його створення і при цьому її не можна ізолювати від аналогічних дій, що виконуються по відношенню до АВС в цілому. Структура системи та її система управління взаємопов'язані – зміни в одній мають знаходити адекватне відображення в іншій. На другому етапі вирішуються такі задачі:

- формування системи управління одночасно зі створенням нової керованої системи або на основі вже існуючої системи, але з новими цілями;
- удосконалення і трансформація існуючої системи управління відповідно до планів її розвитку у зв'язку зі змінами цілей і функцій АВС, або у випадку змін у організаційній структурі, викликаних недоліками чи перевагами конкурентів.

Організаційна структура управління віддзеркалює внутрішню будову керуючої системи. При цьому під керуючою системою організації розуміють сукупність всіх її елементів, що приймають участь у розробці і виборі варіанту управлінських рішень. Різноманітність організацій зумовлює формування достатньо широкого спектру структур їх будови [90, 42, 50,

327, 250, 460, 525]. Вони можуть бути представлені різноманітними конфігураціями, що мають значну кількість видів і форм. Організаційні структури мають значну кількість видів і форм. Відповідно до найбільш поширеної класифікації розрізняють формальні та неформальні структури. Перші створюються вищим менеджментом через відповідні організаційні заходи, інші виникають на основі взаємовідносин членів колективу.

Формальні організаційні структури поділяються на механістичні й органічні. Її форма відповідає умовам, що змінюються та створюють нові проблеми і непередбачувані вимоги до відносно стабільних умов. Управлінські задачі у ній розподілені за напрямками, в межах яких кожен співробітник виконує чітко визначені функції. Механістична структура характеризується складністю, великою кількістю підрозділів. Органічна структура, навпаки, більш проста, має розгалужену інформаційну мережу, менш формалізована, управління в ній децентралізоване.

Лінійні структури характеризуються тим, що всі їх елементи знаходяться на прямій лінії підлеглості, а кожний рівень управління підлеглий вищому рівню. Проектна (програмно-цільова) структура – це тимчасова організація, що створюється для вирішення конкретної задачі й формується усередині підрозділу. Матрична структура найбільш поширена форма в розвитку проектних структур. Розрізняють функціональні та матричні структури. Різновидами проектною і матричною структур є відносно нові типи – групові (бригадні) структури. Відомі також організаційні структури орієнтовані на ринок, венчурні, інноваційні та ін. Необхідно відмітити такі сучасні напрямки розвитку структур організацій як едхократична, багатовимірна, сітьова, партисипативна та підприємницька. Аналіз генезису організаційних структур управління виробничих об'єктів в аграрній сфері економіки представлений у наукових працях відомих вчених [99, 387, 517, 327, 90, 42].

Сучасні інформаційні технології змінюють організаційно-економічні структури, наповнюють новим змістом взаємовідносини між ієрархічними

рівнями, сприяють інтеграційним процесам, привнесенню нового змісту в поняття централізації і децентралізації управління, мають своїм наслідком появу нових організаційних форм, так званої «сітьової економіки» – «середовищем, в якому компанія або індивід, що знаходиться в будь-якій точці економічної системи, можуть контактувати легко і з мінімальними витратами з іншою компанією або індивідом з приводу спільної роботи, торгівлі, обміну ідеями і ноу-хау» [323]. Переваги сітьової економіки в аграрній сфері не використовуються повною мірою. Розвиток управління АВС у цьому напрямі є актуальним, зважаючи на специфіку аграрного виробництва, наявність невизначеності та ризиків. В той же час він тісно пов'язаний з високим рівнем самостійності господарюючих суб'єктів, необхідністю узгодження дій підрозділів і виконавців, посиленні їх вмотивованості у досягненні запланованих результатів усіх видів діяльності.

Проблема побудови структурної моделі системи управління потребує встановлення відповідного рівня деталізації, оскільки АВС складається з підсистем, які теж можна назвати складними. Вони можуть бути представлені у вигляді сукупності елементів і взаємозв'язків між ними, а також через зв'язки з великою системою і макрозовнішнім середовищем. У цьому разі можливо побудувати ієрархічну сукупність структурних моделей, кожна з яких відповідала б певному рівню деталізації.

При цьому для підсистем різних рівнів можуть бути встановлені різні рівні деталізації, наприклад, щодо певних організаційно-правових форм аграрних підприємств, взаємодії форм господарювання, способів господарської діяльності й відносин із власником. На відміну від промислових підприємств, в яких керівництво здійснює найманий управлінський персонал, у сільському господарстві найчастіше можлива ситуація, коли функції власника і керівника поєднує одна людина або група людей.

Вказані характерні особливості управління в аграрних підприємствах звичайно зумовлюють багатоваріантність реалізації моделей систем і форм управління. Незважаючи на це, проектувати та впроваджувати з теоретичних

і методологічних позицій формальну структуру системи управління АВС необхідно на підґрунті загальних закономірностей утворення і функціонування економічних систем.

Накладання формальної структури на конкретні форми АВС поглиблює її деталізацію, а стосовно умов функціонування системи дає змогу конкретизувати набір, тип, параметри елементів системи управління та сукупність її зв'язків. Формальна структура системи управління має надавати можливість реалізації матеріальних структур систем управління, зміст яких відповідає умовам конкретного виробництва. Організаційні дослідження формальної структури системи управління дозволять реалізувати системний підхід в управлінні з дотриманням принципів побудови організації та її структури, яка не залежить від індивідуальних і соціально-психологічних характеристик персоналу.

Третім етапом формування структури системи управління є встановлення каналів її взаємодії з макро- і мікросовнішнім середовищем, яке спричинює збурення керованої системи. Як було зазначено вище, ці збурення мають особливе значення для аграрного виробництва з огляду на його специфіку. Передусім, це ринкові, сезонні та природні збурення. Також важливу роль відіграє інформаційна взаємодія системи з макросовнішнім середовищем. Це результати ринкових досліджень, дані синоптичних спостережень, ціни, характеристика ринкової кон'юнктури, інструменти і засоби маркетингових комунікацій, інформація про підприємства-конкуренти, про науково-технічні досягнення в галузях сільського господарства та ін. Частина інформації надходить до системи безпосередньо каналами надсистеми, у тому числі інформація про неї саму.

На четвертому етапі визначають ефективність системи управління через оцінку її впливу на керовану систему і ступеня досягнення поставлених цілей в межах ресурсних обмежень. Єдиної однозначної системи показників ефективності системи управління не існує, найчастіше використовують певну сукупність окремих критеріїв, що висвітлюють різні аспекти управлінської

діяльності. Необхідно зауважити, що окремі критерії ефективності, які оцінюють систему в цілому, мають бути складовими загального векторного критерію.

Система управління має бути ефективною, стійкою, гнучкою, надійною, забезпечувати оперативність та безперервність процесу прийняття рішень. Це може бути забезпечено за умови збереження стійкості системи, тобто її здатності зберігати основні параметри діяльності, які можуть змінюватись під впливом сукупності дестабілізуючих чинників зовнішнього та внутрішнього середовища.

Очевидно, що впродовж циклу проектування, формування та розвитку системи управління необхідно безперервно порівнювати й оцінювати групи показників, що характеризують управлінські процеси. Параметри цих процесів мають бути в певних межах, відповідно до природи збурюючих чинників. Звичайно, порівняльний аналіз показників, що характеризують стан системи, можна провести тільки встановивши залежності між показниками та збурюючими чинникам в кількісній оцінці, або вербально, що є непростим завданням, зважаючи на високий рівень стохастичності дій комплексу чинників, що діють у макро- та мікроекономічному середовищах аграрних виробничих структур.

Результати моніторингу й аналізу впливів, які дестабілізують керовану систему, покладаються в основу планів дій на випадок форс-мажорних обставин, що сприяє підвищенню стійкості управління й виживанню підприємства. У детермінованих і стохастичних системах, які розглядаються в теорії автоматизованого управління, передбачається, що випадковими чинниками можна знехтувати. Але це неправомірно стосовно до складних систем, які існують в протистоянні до зовнішніх впливів, що можуть мати на меті їх ліквідацію. У цьому разі виділяють три групи впливів, що визначають стійкість системи управління щодо реакції на їх дію:

- вплив усіх факторів, що можуть принести збитки або привести систему в стан недієздатності (банкрутства);

- вплив усіх видів перешкод, спрямованих або спровокованих діями конкурентів на ринку, а також техногенними факторами;
- кліматичні, атмосферні та інші фактори, що впливають на технічний стан засобів управління.

Отже, під стійкістю у випадку систем спеціального призначення, якою є АВС, розуміють такі якісні характеристики управління, як здатність виживати, протистояти збуренням і надійність. Надійність розглядаємо як здатність системи виконувати поставлені завдання, зберігаючи нормативні експлуатаційні характеристики протягом заданого періоду часу. Стійкість забезпечується комплексом організаційно-технічних заходів, у тому числі створенням розгалуженої системи управління і взаємозамінністю вузлів управління. Однією з основних умов збереження і зростання надійності є релевантність управлінських дій цілям і станам системи.

Оперативність полягає у здатності системи управління забезпечувати певний комплекс управлінських дій в необхідний термін відповідно до швидкості настання можливих наслідків ситуації, що розвивається в системі та в навколишньому середовищі. Оперативність управління досягається тільки за рахунок правильності й точності поставлених цілей, їх реалістичності, досяжності, своєчасного доведення до виконавців, інформаційного забезпечення, достатньої адаптивності управлінських процесів до ситуацій, що змінюються, використання методів прогнозування та експертних методів, які дають змогу провести попереджувальні заходи та розподілити сфери відповідальності, впровадження АРМ менеджера, раціонального використання ресурсів, скорочення часу проходження інформаційних потоків, своєчасного та якісного контролю на всіх етапах управлінського процесу.

Забезпечення стійкості управління здійснюється в результаті спрямованих на це заходів. Вони мають ґрунтуватися на раціональному використанні усіх видів ресурсів, прогнозуванні, взаємозаміщенні керівних органів, їх багатоканальності та паралельності. Загрозами для стійкості

управління системою можуть бути неправильний розподіл системи на системи, складність, конфліктність цілей, завищена кількість рівнів ієрархії, так звані «патологічні структури» з подвійним підпорядкуванням або міжранговим управлінням та ін. [433, с. 278-280].

Система управління АВС має бути не жорсткою структурою, що важко підлягає удосконаленню, а гнучким утворенням, здатним оперативно реагувати на зміни ситуації у певних межах, визначених завданням на його проектування. Управління в АВС має бути безперервним, передбачати можливість і здатність управлінської діяльності в будь-який момент часу, а також у попередження випадків розривів між послідовними управлінськими діями. Дотримання принципу безперервності забезпечується постійною обізнаністю органів управління з оперативною ситуацією, організацією цілодобових чергувань персоналу, виконанням вимог постійної готовності, мобільності, стійкості, достатньої пропускну здатності систем щодо обміну інформацією. Функціонування системи управління АВС також можна представити як певну послідовність дій, спрямовану на досягнення керованою системою запланованих результатів господарювання (рис. 2.4).

Першим кроком у роботі системи управління АВС є вибір середовища функціонування або сукупності активних суб'єктів, процесів, сил і ситуаційних факторів, під впливом яких діє система. На вибір середовища впливає вид діяльності, територія розміщення, ринки, партнери, конкуренти, контактні аудиторії та інші чинники. Другим кроком є визначення стратегічних орієнтирів господарювання або критеріїв оцінки майбутнього стану АВС. Фактором впливу на розробку стратегічних орієнтирів АВС є ступінь розвитку ресурсного потенціалу підприємства.

Концепції господарювання у соціально-економічних системах можуть бути різними: пристосування, виживання, сталого розвитку, цільової перемоги в конкурентній боротьбі, лідирування, співіснування, паритетності тощо. Загальна концепція господарювання найчастіше пов'язана із

концепціями менеджмент-маркетингу (виробнича, товарна, збутова, маркетингова тощо).

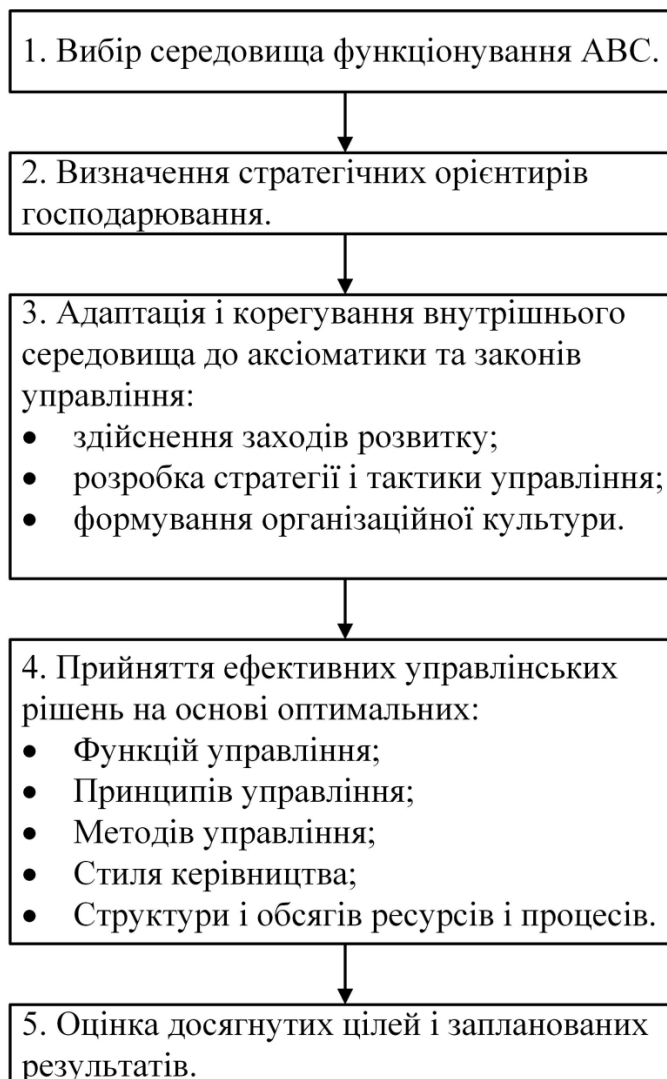


Рис. 2.4. **Схема функціонування системи управління аграрної виробничої структури**

Джерело: власні дослідження.

На третьому кроці у роботі системи відбувається пристосування соціально-економічної системи в межах її життєвого циклу до організаційних змін, які відбуваються з нею в результаті управління. На цьому ж етапі здійснюються заходи розвитку, що забезпечують стабільність функціонування системи управління аграрних виробничих структур.

Четвертим кроком у роботі системи управління ABC є прийняття управлінських рішень. Управлінські рішення приймаються менеджментом підприємства на основі функцій, принципів, інструментів та методів

управління, розподілення повноважень, комунікацій та сформованих процедур. На п'ятому кроці порівнюють планові та фактичні показники виробничої діяльності й визначають ефективність управління за допомогою аналізу результатів впровадження прийнятих управлінських рішень.

Дослідження системи управління АВС є важливим питанням також тому, що у дослідників формується концепція бачення управлінських процесів, які відбуваються в організаціях. Завдяки цьому підвищується ефективність управління і досягається сталий розвиток АВС. Результати, одержані в процесі проведеного дослідження, дають можливість подальшого удосконалення загальних науково-методичних основ управління та розвитку суб'єктів аграрної економіки.

2.3 Методологія інфокомунікаційного забезпечення системи управління

Підвищення самостійності господарюючих суб'єктів в умовах глобалізації економіки вимагає створення ефективних систем управління як галуззю в цілому, так і підприємств. Із збільшенням кількості вирішуваних в управлінні завдань, прямо пропорційно до них збільшується кількість інформаційних потоків, що зумовлено впливом на підприємство великої кількості різних за природою чинників. У мінливих інформаційно-насичених умовах функціонування структур управління стає можливим із застосуванням системного підходу до їх розробки й аналізу.

На всіх етапах управлінського процесу менеджер повинен усвідомлювати цілі підприємства та критерії їх досягнення, володіти інформацією про проміжні та кінцеві результати виробництва, наявність природно-ресурсного потенціалу керованого об'єкта, про стан виробництва, взаємодію з навколишнім середовищем, а також про наслідки можливих варіантів прийняття управлінських рішень. При цьому він повинен мати можливість отримувати будь-яку інформацію з різних джерел і швидко та якісно її опрацьовувати.

Ефективне управління сільським господарством потребує удосконалення й розвитку бази фінансово-економічної та спеціальної інформації, яка вимагає високого ступеня інформатизації на всіх рівнях управління, що в свою чергу пов'язано з постійним розвитком інструментів моделювання і вдосконаленням засобів обчислювальної техніки.

Використанню інформаційних технологій в агропромисловому виробництві останнім часом приділяється багато уваги як в Україні, так і за кордоном. При цьому увага концентрується на загальному впровадженні інфокомунікаційних технологій (ІКТ) в управління [2, 204, 208, 251, 335, 373, 401, 402], управлінні ресурсним забезпеченням АПК [128, 268, 374, 378, 507], інформаційних технологіях сталого розвитку АПК [342, 375], точному землеробстві [6, 8, 43, 79, 252, 269, 391, 399, 475, 476], інфокомунікаційному забезпеченні економіко-математичного моделювання, побудови комп'ютерних моделей [23, 129, 183, 243, 446, 486], інформаційному забезпеченні АПК [94, 109, 166, 433, 505, 506, 521]. Розглядаються також питання моніторингу родючості земель з використанням геоінформаційних технологій та даних дистанційного зондування землі [28, 45, 78, 137, 169, 170, 173, 253, 278, 279, 465, 528, 533, 536, 537, 538, 540, 546, 548, 549]; наукові засади й результати створення систем управління та підтримки прийняття рішень на основі використання системного аналізу і ГІС-технологій [40, 41, 69, 136, 159, 160, 179, 209, 329, 353, 354, 379, 452, 498, 526, 550].

У розвинених країнах світу (США, Канада, Австралія, країни ЄС) для ІКЗ управління в АВС всіх рівнів широко використовують різноманітні інформаційні системи:

- моніторингу стану агресурсів і прогнозування врожайності сільськогосподарських культур;
- забезпечення контролю якості сільськогосподарської продукції;
- оперативного управління та оптимізації виробничих процесів;

- інформаційні, маркетингові системи (параметри кон'юнктури ринків, прогнозна інформація);
- інформаційно-аналітичні системи, спрямовані на відстеження передумов виникнення надзвичайних ситуацій, які можуть вплинути на стан виробництва продукції.

Система моніторингу стану агресурсів і прогнозування врожайності (СМАПВ) як багатоскладова інформаційна система здатна в оперативному режимі надавати відомості про поточний стан та майбутню урожайність сільськогосподарських культур на певних площах.

Залежно від розміру контрольованої системою території розрізняють СМАПВ локального, регіонального та національного (або транснаціонального) рівнів, але всі вони зазвичай складаються з таких трьох блоків:

- отримання інформації;
- обробки та аналізу інформації;
- розповсюдження інформації.

У СМАПВ для отримання інформації широко використовують технології та методи дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), для обробки та аналізу інформації – географічні інформаційні системи (ГІС), а для її розповсюдження – технології Internet.

Дистанційне зондування Землі (Remote Sensing of Earth) передбачає отримання інформації про об'єкти на земній поверхні, а також про процеси та явища, що відбуваються на нашій планеті, за відсутності безпосереднього контакту з об'єктами дослідження, тобто «здалеку». Залежно від способу розміщення реєструючих пристроїв методи ДЗЗ поділяються на наземні, авіаційні та космічні, але всі вони мають одну спільну рису: одержання інформації шляхом реєстрації електромагнітного випромінювання, що відбивається або випромінюється земною поверхнею.

До переваг методів ДЗЗ слід віднести те, що отримують інформацію бездеградаційним шляхом, тобто без будь-якого втручання в об'єкт

дослідження. Крім того, методи ДЗЗ характеризуються великою оглядовістю (здатністю одночасно отримувати інформацію з великих площ), що дає змогу виявляти та досліджувати явища і процеси, які неможливо спостерігати з невеликої відстані. На відміну від людського ока, яке сприймає електромагнітне випромінювання лише в надто вузькому діапазоні довжин хвиль (так званий видимий діапазон), різноманітні сенсори, що використовуються в системах ДЗЗ, здатні реєструвати його у багатьох діапазонах спектру – видимому, інфрачервоному, мікрохвильовому та радіодіапазоні, що значно підвищує їх інформативність та розширює коло вирішуваних завдань.

Важливим напрямом використання технологій ДЗЗ є інвентаризація сільськогосподарських угідь та управління земельними ресурсами. У першу чергу це стосується авіаційних методів ДЗЗ та супутникової зйомки з високою просторовою розрізненістю на місцевості з метою створення тематичних планів і карт різного масштабу для цілей землевпорядного проектування та ведення земельного кадастру.

Географічна інформаційна система (Geographic Information System) – це сучасна комп'ютерна технологія для картування та аналізу об'єктів реального світу а також подій, що відбуваються на нашій планеті. Ця технологія поєднує традиційні операції роботи з базами даних, такими як запит і статистичний аналіз, та забезпечує повноцінну візуалізацію і проведення географічного (просторового) аналізу. Ці можливості відрізняють ГІС від інших інформаційних систем і забезпечують унікальні можливості для її застосування при вирішенні широкого спектру завдань, пов'язаних з аналізом і прогнозом явищ і подій навколишнього світу, їх можливих наслідків та з розробкою стратегічних рішень [187].

Точне землеробство (Precision Farming) – система сільськогосподарського менеджменту, спрямована на мінімізацію антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище та підвищення продуктивності (отримання максимальних прибутків) шляхом

оптимізації продукційного процесу. Ця система передбачає використання багатьох сучасних інформаційних технологій, у тому числі ГІС та ДЗЗ, але основними в реалізації точного землеробства є такі технології:

- оцінка розподілу врожайності в межах окремого поля (Crop Monitor Technology);
- визначення точних координат місцезнаходження сільськогосподарських машин та агрегатів в межах окремого поля – глобальне позиціювання (Global Positioning System);
- технологія так званого «змінного нормування» (Variable Rate Technology), яка передбачає коригування норми висіву насіння, внесення поживних речовин, засобів захисту рослин або взагалі виконання/невиконання різних агротехнологічних операцій залежно від ситуації на кожній окремій ділянці поля.

Теоретико-методологічні підходи й організаційні аспекти застосування ГІС-технологій та дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) для аналізу й управління геопросторовими даними у різних сферах господарської діяльності розглянуті у працях іноземних та вітчизняних учених. Питання моніторингу родючості земель з використанням ГІС-технологій та даних ДЗЗ висвітлені у наукових працях С.А. Балюка [169], В.В. Медведєва [278], М.И. Ромашенка [170], О.Л. Іванова [173], В.О. Ушкаренка [465], L. Yang [555], A.X. Zhu [556], N.L. Faust [528], L.F. Janssen [536, 537], M.N. Jaarsma [536], A.R. Jones [538], M.I. Pedley [546], G.J. Sadler [548], J.L. Star [549], J.E. Estes [549] та інших джерелах [28, 45, 78, 130, 173, 279, 540]; особливості використання ГІС-технологій для систематизації геоданих і оцінки стану навколишнього середовища представлені в дослідженнях В.В. Олексієва [10]; підходи щодо аналізу та оцінки якості даних для геоінформаційних систем розглядали К. Asch [519], E. Blasch [522], L. Valet [552], F. White [553], J. Llinas [541], В.В. Попович [347], Д.В. Бербенев [347], Д. А. Діденко [133]; наукові засади та результати створення систем управління та підтримки прийняття рішень на основі використання системного аналізу і ГІС-технологій розкриті

С.І. Біденком [40, 41], В.Е. Дрейзиним [136], В.К. Калічкіним [179], О.Ф. Рогачовим [379], С.В. Травіним [452], О.М. Чопоровим [498], R. Sorokin [550], G.B. Davis, М.Н. Olson [526] та іншими вченими [159, 160, 209, 329, 353, 354].

Аналіз опрацьованих джерел переконує, що застосування геоінформаційних систем і технологій є актуальним та недостатньо вивченим питанням, особливо щодо різних видів агромоніторингу та спостереження за станом природних ресурсів. Тому одним із найбільш перспективних напрямків підвищення ефективності діяльності й прийняття оперативних раціональних рішень в управлінні аграрним виробництвом є розробка та впровадження ІКС на базі сучасних потужних ГІС-технологій. Це дасть змогу забезпечити оперативний збір, обробку, відображення, поширення просторово-координованих даних, інтеграцію даних і знань про ефективність діяльності та поточний стан аграрного виробництва з використанням наукових і прикладних економіко-математичних, статистичних і географічних методів та інструментів, пов'язаних з інвентаризацією, аналізом, імітаційним моделюванням, прогнозуванням, управлінням та територіальною організацією сільськогосподарських підприємств.

Прикладом сучасної локальної СМАПВ є спеціалізована система аграрного менеджменту, створена в 2003 р. на базі АПК «Іл'їнка» (Російська Федерація), яка надає змогу швидко оцінювати стан справ у господарстві та приймати максимально ефективні управлінські рішення. Для управління великим (9000 га) агропромисловим господарством на базі ГІС було створено систему аналізу й підтримки прийняття рішень, що об'єднує дані, отримані за допомогою найсучасніших засобів моніторингу навколишнього середовища, включаючи моніторинг з використанням методів ДЗЗ. За допомогою цієї системи керівництво господарством отримало можливість приймати оперативні та стратегічні рішення на базі реальних даних про стан господарства, зібраних інструментальними засобами [187].

Локальна СМАПВ дає змогу:

- відстежувати зміни в стані полів і посівів на різних ділянках окремого поля та визначати послідовність їх обробітку;
- вести моніторинг для попередження надзвичайних ситуацій (пожеж, підтоплень, випадання граду);
- контролювати використання техніки за допомогою систем глобального позиціонування;
- автоматично генерувати звіти для керівників господарства на основі зібраних інструментальними методами даних;
- накопичувати та зберігати дані, щоб відслідковувати спрямованість та динаміку технологічних процесів;
- представляти вихідні дані у картографічному вигляді;
- проводити багатофакторний аналіз і візуалізацію зібраних даних, що дає змогу легко і швидко їх інтерпретувати.

В Україні окремі елементи СМАПВ локального рівня використовуються в дослідному господарстві корпорації «АГРО-СОЮЗ» (Синельниківський район Дніпропетровської області).

Прикладом СМАПВ регіонального рівня є система KARS, розроблена регіональним Центром використання наук про Землю в межах Програми прикладного використання даних ДЗЗ штату Канзас (США). Починаючи з 1996 р. ця система на основі оперативних даних ДЗЗ та аналізу історичних статистичних даних кожні два тижні надає відомості (так званий «GreenReport»®) про стан рослинності в деяких регіонах США. Найбільш відомими СМАПВ національного (або транснаціонального) рівнів є система FAS/PECAD, створена Підрозділом обстеження та оцінки продуктивності сільськогосподарських культур Закордонної сільськогосподарської служби Департаменту сільського господарства США, та європейська система MCYFS для прогнозування врожайності посівів на базі програми MARS, яка почала працювати в оперативному режимі з 2002 р. [187].

Можна стверджувати, що і в Україні склалися передумови для створення та використання власної СМАПВ в інтересах сільського господарства. Серед них слід зазначити:

- наявність власних даних супутникових спостережень та доступного (на комерційній основі) світового ринку даних ДЗЗ;
- можливість скористатися світовим досвідом створення СМАПВ різних рівнів;
- можливість залучення даних агрогідрометеорологічних спостережень за довгостроковий період (на базі 140 метеостанцій в системі Українського гідрометеорологічного центру);
- наявність даних щодо потенційної врожайності сільськогосподарських угідь, запасів корисних елементів у ґрунті в розрізі окремих агрофонів та регіонів України (у системі центрів «Держродючість» Міністерства аграрної політики та продовольства України).

Деякі українські установи й організації накопили певний досвід прогнозування врожайності сільськогосподарських культур та роботи з даними ДЗЗ і ГІС. Це насамперед Державний гідрометеорологічний центр України, Державної служби статистики України та Центр аерокосмічних досліджень землі Інституту геологічних наук Національної академії наук України.

На основі вітчизняного та закордонного досвіду використання матеріалів аерокосмічних зйомок і ГІС-технологій у ДП «Науково-технічний комплекс статистичних досліджень» Держслужби статистики України розроблено методики використання матеріалів космічних зйомок для оперативного отримання статистичних показників сільськогосподарських об'єктів. Однією з них є методика вибіркового територіального обстеження за даними космічних зйомок і наземних спостережень для визначення дійсних площ посівів сільськогосподарських культур, їх продуктивності, валових зборів і втрат урожаю в межах територіальних адміністративних одиниць. Отримана при цьому інформація може бути деталізована до

конкретних господарств, населених пунктів, районів і видів сільськогосподарських культур.

У процесі апробації розробленої методики на територіях трьох тестових районів, розташованих в різних агроландшафтних регіонах України (Миронівський Київської області, Канівський Черкаської області і Комінтернівський Одеської області), було встановлено її високу ефективність. Так, за даними О. Сиротенка (Держжстат України) розбіжності при порівнянні даних, отриманих за вибірковими обстеженнями з офіційними звітами за цими показниками, свідчать про наявність прихованого від обліку виробництва сільськогосподарської продукції і відповідно дають змогу визначати рівень прихованих доходів у цій галузі [187].

Отже, вищевикладене доводить актуальність розгляду питань, пов'язаних із інфокомунікаційними технологіями у сільськогосподарському виробництві, що є запорукою формування високоефективного механізму збору, обробки, передачі та використання інформації, без якого не може функціонувати жодна система та не приймаються ефективні управлінські рішення.

Реальний стан української економіки взагалі та аграрного сектору зокрема характеризується збільшенням кількості економічних зв'язків, демографічних та екологічних проблем, підвищенням рівня невизначеності та значними ризиками. Це відчутно позначається на процесі управління – дедалі складнішим аграрним виробництвом. Результатом цього є процес подальшої інтелектуалізації управлінської праці і цілеспрямованої роботи з великими обсягами різнопланової інформації з різноманітних джерел.

Для того щоб приймати ефективні рішення, необхідно враховувати дію багатьох чинників. Тобто менеджер в АВС постає перед складними інфокомунікаційними обставинами, за яких неоперативність отримання й обробки даних має своїм наслідком значні фінансові втрати. При розробці, прийнятті та реалізації управлінських рішень дедалі більшого значення

набувають фактори невизначеності й ризику, що пов'язано не тільки з недостатніми обсягами інформації, але і з нездатністю персоналу раціонально використовувати наявні інформаційні можливості. Не реалізована повною мірою інформаційна складова управлінської діяльності веде до неефективного використання матеріальних, фінансових та інших видів ресурсів і навіть до прямих втрат.

У сучасних умовах інтенсивне ведення сільськогосподарського виробництва вимагає індивідуального управління технологічними процесами на кожній ділянці господарства. З огляду на це значно підвищуються обсяги інформації, що циркулює в системі управління, якісно змінюється й сама інформація, застосовуються дедалі складніші моделі процесів, схеми прийняття рішень враховують усе більшу кількість чинників.

Ситуація ускладнюється тим, що теорія управління аграрним виробництвом не є сукупністю простих правил, а поєднанням евристичних процедур, створених досвідом, інтуїцією і знаннями фахівців. У той же час багатьма вченими і практиками розроблено низку методик, що охоплюють різні аспекти процесу розробки рішень і їх послідовну реалізацію через автоматизовані системи прийняття рішень. Аграрний менеджер, спираючись на інтуїцію і досвід, не завжди може адекватно оцінити сукупність факторів, що впливають на об'єкти його діяльності, й вибрати найкраще рішення з можливих. Чинники, що впливають на керовану АВС, стає дедалі важче ідентифікувати і вимірювати. При цьому виникає багато варіантів, ухвалення рішень, які не завжди можна адекватно описати і складно оцінити.

Дедалі відчутніше виявляє себе тенденція щодо зниження якості управлінських рішень. Причинами такого стану слід назвати:

- зростання обсягів інформації й обмежені можливості фахівців щодо їх обробки;
- незворотність і поглиблення процесів спеціалізації;
- швидке «старіння» накопичених знань і досвіду як наслідок бурхливого зростання обсягів інформації;

- ігнорування виробництвом досягнень НТП, відсутність зацікавленості керівництва у впровадженні нових технологій управління.

Необхідно також враховувати існування складної взаємозалежності управлінських рішень, прийнятих по усьому спектру виробничої діяльності. Наявність таких залежностей здебільшою не є очевидною і може виявитися через деякий час, що робить неможливою реалізацію прийнятих рішень. Ухвалення управлінських рішень лише на емпіричній основі своїм наслідком має, зазвичай, неоптимальні результати. До того ж швидкі динамічні зміни в соціально-економічному середовищі відбуваються швидше, ніж будь-коли, що може спричинити неефективне використання накопиченого досвіду. Водночас слід враховувати, що досвід та інтуїція втрачають своє значення, оскільки є ефективними лише за умови обмежених обсягів інформації. Усі наведені особливості притаманні сучасній управлінській діяльності і враховують тенденції суспільного розвитку, які тільки ускладнюватимуть в майбутньому, тобто можливості управління без необхідного інформаційного і розрахунково-аналітичного забезпечення у певний момент часу повністю вичерпають себе.

Виходом з цієї ситуації є розробка та впровадження таких управлінських рішень, які б відповідали конкретним умовам виробництва, мали комплексний характер і були розраховані на перспективу. При цьому необхідно застосовувати систему загального управління, до складу якої входили б інтегровані автоматизовані системи управління, системи підтримки прийняття рішень (СППР), які дають можливість на базі сучасних інфокомунікаційних технологій, математичних методів і засобів обробки інформації видавати рекомендації адекватні характеристикам зовнішнього середовища. Необхідність удосконалення методів прийняття рішень, як і прийомів їх реалізації вже стає очевидною.

Як соціально-економічні системи, АВС як правило, є складними системами, тому їх побудова і використання мають бути спрямовані на підвищення оперативності й адаптивності управління. Вони мають передати

певні управлінські функції (в першу чергу з інтелектуальною складовою) ПЕОМ з відповідним програмним забезпеченням, що робить їх доповнюючим елементом та інтелектуальним інструментом менеджера.

Головною умовою підвищення ефективності органів управління залишається використання в їхній діяльності ІКТ [90, 109, 292, 438]. Хоча аналіз останніх досліджень [105, 433, 420] переконує, що сучасні ІКТ використовують не більше, ніж на 20 %, як допоміжні засоби в роботі з документами встановленого зразка та для записів у базах даних. Інколи також використовують стандартні програми при моделюванні та прогнозуванні.

Ефективність підготовки та прийняття управлінських рішень залежить від належного методичного забезпечення розробки, впровадження і використання інфокомунікаційних технологій, від вербальної постановки завдань аналітичної діяльності до спрощення спілкування менеджера з комп'ютером за допомогою дружнього інтерфейсу та використання математичних засобів, системних рекомендацій з інформаційно-аналітичної підтримки прийняття управлінських рішень. З іншого боку, використання інфокомунікаційних технологій стримується неповнотою і недостовірністю вихідних даних для органів управління. У статистиці не відображаються або зовсім не враховуються цілі та завдання управління, що не відповідає потребам неадміністративного організаційного управління розвитком.

Актуальною проблемою залишається правильне формулювання й обґрунтування критеріїв ефективності управління, тому що жодна система управління чи керована система без цього не можуть ефективно функціонувати і розвиватися. У формуванні, обґрунтуванні та трансформації системи критеріїв доцільно задіяти всі можливості системи управління (інтелектуальні, аналітичні, інформаційні). До того ж ця система критеріїв обов'язково має бути гнучкою динамічною структурою, яка адекватно трансформується у відповідь на зміни в об'єкті управління та зовнішньому середовищі. Це зумовлено передусім тим, що система має бути у стані

постійної готовності до своєчасного й адекватного реагування на зовнішні дії та на будь-які можливі зміни стану керованого підприємства.

Формування ІКС стає першочерговим завданням при розробці підсистем управління АВС. Впровадження комплексної ІКС як сукупності технічних і програмних засобів автоматизації управлінських процесів передбачає комп'ютеризацію всіх основних ділових процесів організації. Це дає змогу за допомогою інтеграції в систему управління відповідного програмного забезпечення сформувати єдину інформаційну систему і тим самим вирішити проблеми координації діяльності співробітників і підрозділів, забезпечити їх необхідною інформацією та запровадити сучасну субсистему контролінгу. У свою чергу, керівництво отримує можливість своєчасного доступу до достовірних даних про хід виробничого процесу і кошти для оперативного прийняття та реалізації управлінських рішень. Функціонально, організаційно і практично ІКС є композиційною єдністю чотирьох блоків (рис. 2.5).

Хоча такий поділ є досить умовним в силу взаємообумовленості та функціональної взаємодоповнюваності блоків. Варто враховувати, що розрахункові й аналітичні блоки забезпечують аналітичні та розрахункові потреби не лише менеджера і системи управління, але й усіх підрозділів підприємства при вирішенні пов'язаних із технологіями вирощування сільськогосподарських культур.

Будь-яка управлінська дія певною мірою має прогнозувати характер, оскільки припускає деякий сценарій розвитку подій. Тому прогнозування є обов'язковою складовою процесу управління, що не лише підвищує обґрунтованість управлінського рішення, але й забезпечує своєчасність адаптації підприємства до мінливих умов зовнішнього середовища.

Для аграрного виробництва можливість такої адаптації дуже важлива, зважаючи на безпосередній вплив на його результати природних чинників, а також роботу в біологічних системах. Запізніла реакція на зміни може звести

нанівець результати не тільки поточного виробничого циклу одного року, але й кількох наступних років.

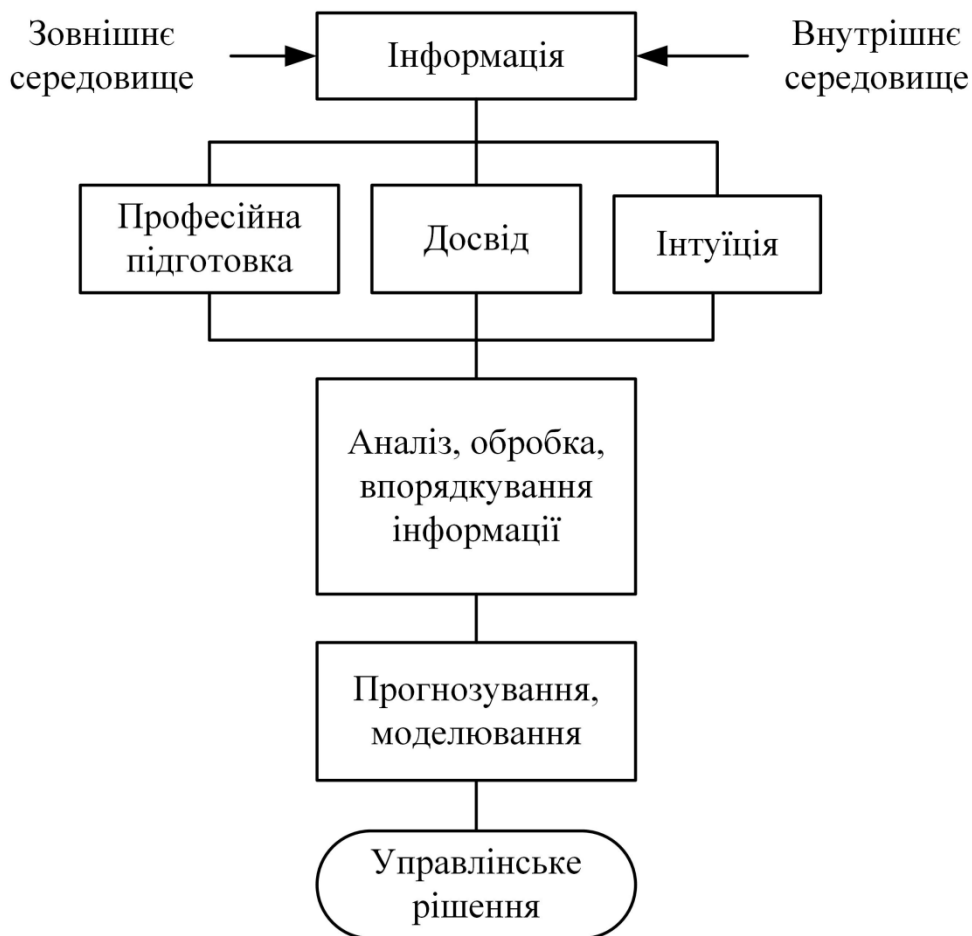


Рис. 2.5. Загальна схема інфокомунікаційної підсистеми системи управління АВС

Джерело: власні дослідження.

Тому в управлінні аграрними підприємствами є більш актуальним, ніж в інших галузях економіки прагнення менеджерів до прийняття таких управлінських рішень, які матимуть попереджувальний характер. Досягнення ефекту упередження можливе лише за допомогою процедур прогнозування (кількісних, якісних, мікро та макро прогнозів, короткострокових, довгострокових та ін.). Галузеві та природні особливості сільськогосподарського виробництва зумовлюють необхідність застосування сукупності методів відповідно до можливостей підприємства.

Невизначеність умов і непередбачуваність результатів аграрного виробництва, обмеженість інформації, недостатня наукова, технологічна та

методична обґрунтованість виробничих програм і планів зумовлюють необхідність систематичного використання інтелектуальних та інтуїтивних можливостей управлінських працівників. Труднощі, що виникають при вирішенні цього завдання, певною мірою пояснюються тим, що в цьому випадку виникає необхідність у знаннях, досвіді та інтуїції фахівців як у сфері аграрного виробництва й економічної науки, так і в інформатиці та математиці. Таким чином, постає проблема в організації, координації та спрямуванні інтелектуальних зусиль працівників, які найчастіше мислять та оперують різними категоріями і поняттями через відмінності у професіях, освіті, віці та психотемпераменті. Для нейтралізації негативного впливу цих чинників доцільно формувати бази знань і бази даних по галузях, в яких мають акумулюватися науково-теоретичні розробки та практичний досвід як господарства, так і його партнерів та конкурентів. Основними завданнями, які при цьому вирішуються в межах ІКС, слід вважати:

- створення і підтримку єдиного інформаційного простору керованого підприємства;
- забезпечення входження АВС у національні системи і мережі інформації;
- інформаційна озброєність усіх видів діяльності в системі, що визначає ступінь застосування сучасних технологій;
- забезпечення умов для освоєння інформаційних ресурсів більш повного їх використання, впровадження нових інформаційних технологій в усі сфери та рівні управління;
- моніторинг стану внутрішніх і зовнішніх чинників керованої системи;
- розрахунково-аналітичне забезпечення усіх видів діяльності;
- здійснення системної прогностичної діяльності;
- прогностична діяльність спрямована на запобігання діям і впливам природних, техногенних та ринкових чинників з метою підвищення ефективності управлінських дій;

- розробка та реалізація управлінських рішень на основі результатів інформаційно-аналітичних заходів;
- створення й підтримка баз знань і баз даних;
- консультаційна й експертна підтримка управління;
- забезпечення координації діяльності усіх підсистем і елементів інфокомунікаційної субсистеми.

Виокремлення цих задач на даному етапі є досить приблизним, оскільки їх ефективне рішення можливе тільки в нерозривній системній сукупності. До того ж частина з них спрямована на паралельне забезпечення виконання одних і тих самих функцій (наприклад, облік і контроль, мотивація та організація), а деякі з них входять складовою частиною в інші.

Ключове місце в управлінні належить аграрним менеджерам, які відіграють ключову роль при визначенні мети і завдань, що стоять перед керованою системою, формуванні ресурсних, часових, кадрових та інших обмежень, що супроводжують її роботу і відповідають потребам і умовам існування суспільства. Слід враховувати, що мета, завдання та обмеження не обов'язково в повному обсязі доводяться до виконавців. Це, безумовно, знижує ефективність роботи ІКС, інколи досить суттєво, що впливає на процес управління в цілому. Тому перед менеджерами постійно постає проблема урівноваження балансу інтересів і цілей суб'єктів та об'єктів процесу виробництва, нехтувати якою не можна. Проте ця обставина не знімає з ІКС зобов'язання надавати їм та іншим її «користувачам» достатнього уявлення про ситуацію і можливі шляхи розвитку.

Серед великої кількості комп'ютерних інформаційних систем важливих для нашого дослідження крім, ІКС слід назвати СППР. Від ІКС, де менеджер є зовнішнім компонентом, такі системи відрізняються тим, що діють як їх внутрішній елемент. Тобто, керівник взаємодіє з комп'ютерною інформаційною системою, отримуючи рішення в ітеративному процесі. Будь-яка СППР складається з певних блоків і має інформаційні та функціональні зв'язки. Менеджер спілкується з СППР через інтерфейс

програми організації діалогу з комп'ютером (ПОД). Користувач отримує питання щодо поставленої задачі, яка вирішується системою, і виводить відповіді у СППР. Він має можливість вибрати остаточне рішення з багатьох варіантів, запропонованих системою. СППР вирішує три групи задач: аналізу, синтезу та оптимізації. Менеджер обирає потрібну йому задачу, вказуючи той показник ефективності функціонування об'єкта, який необхідно визначити. ПОД обирає в базі імітаційних моделей ті, що відповідають поставленій задачі і звертається до програми виведення рішень, яка в свою чергу оптимізує обрані моделі для користування (рис. 2.6).

Із розвитком систем штучного інтелекту, який за визначенням є штучною системою та імітує рішення людиною складних завдань у процесі її життєдіяльності, використовуючи різноманітні інтелектуальні функції (інтуїція, творчість, уява, асоціація, індукція, дедукція, обчислення, пошук та ін.), СППР еволюціонували до експертних систем [147, 458]. У свою чергу експертні системи (ЕС) – вид (клас) систем штучного інтелекту, які здатні отримувати, накопичувати, коригувати знання з деякої предметної галузі (що надаються в основному експертами), виводити нові знання, вирішувати на основі цих знань практичні завдання та пояснювати хід їх рішення [300, 355, 437].

Ці системи є програмним продуктом, що включає великі бази знань із визначених проблем, а також містить системи взаємодії елементів цих баз. В основі інтелектуальних програмних систем знаходиться БЗ, що є сукупністю систематизованих знань, накопичених людиною у визначеній предметній галузі, яка зберігається у пам'яті комп'ютера. Їх обсяг має бути достатнім для вирішення означеного кола теоретичних чи практичних завдань.

Моделі БЗ розподіляються на логічні та евристичні. До перших відносять моделі обчислення предикатів та моделі індуктивного типу, а до других віднесено продукційні, фреймові та мережеві.

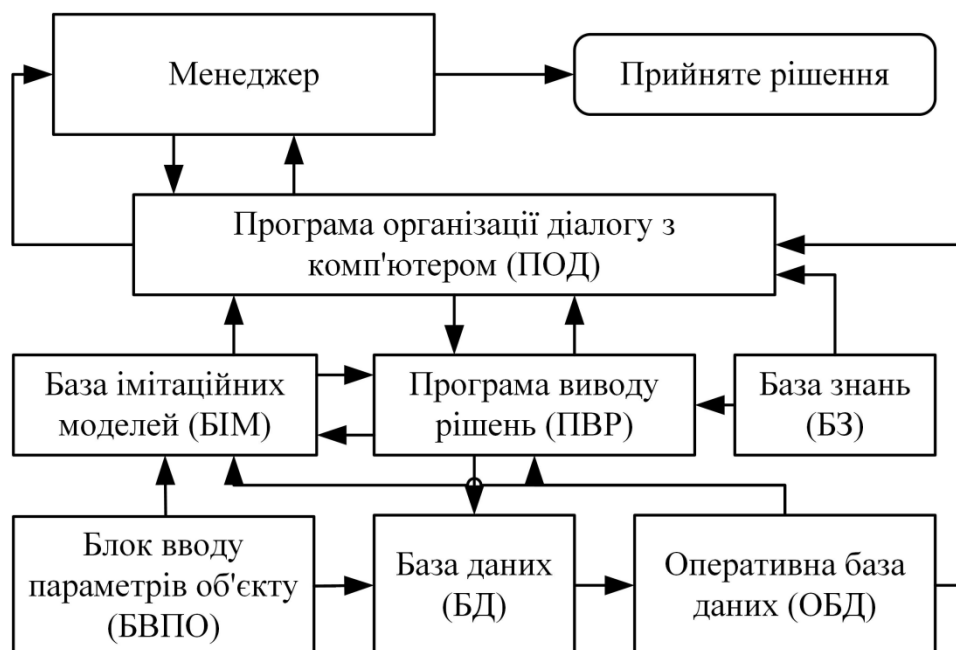


Рис. 2.6. Система функціонування та взаємодії блоків СППР

Джерело: адаптовано [41, 379, 450].

Експертні системи найчастіше використовують продукційні моделі баз знань, де продукціями є пари виду «умова – дія» («якщо – то»), які користувачі використовують при міркуваннях. Такі системи, в яких вихідною інформацією є не тільки вихідні дані завдання, але й правила обробки цих даних, що подаються у вигляді продукцій, називають продукційними [437].

На практиці системи штучного інтелекту в тому числі експертні системи зокрема, вирішують неформалізовані завдання. До них належать завдання, які мають одну або кілька характеристик:

- завдання не можуть бути заданими в числовій формі;
- їх цілі не можуть бути відображені у термінах точно визначеної цільової функції;
- не існує алгоритмічного рішення завдань;
- алгоритмічне рішення існує, але його не можна використати через обмеженість ресурсів (час, пам'ять) [458].

Саме такі характеристики мають завдання, які постають перед сільськогосподарськими товаровиробниками. Перш за все вони мають

високий ступінь невизначеності, тобто неформалізовані або слабоформалізовані та майже завжди обмежені в ресурсах. Тому в сільському господарстві знання експертів мають індивідуальний характер, тобто властивий конкретній людині. Враховуючи неформалізованість завдань та евристичний, особистісний характер знань, користувач (експерт) повинен безпосередньо взаємодіяти з експертною системою у діалоговій формі.

Також альтернативою рішенням, які приймаються на основі досвіду та інтуїції, можна розглядати використання методів математичного моделювання. Дослідження у цій області привертають увагу багатьох учених. У класичній праці Д. Франса і Дж. Х. М. Торнлі, зроблено спробу охопити досить широке коло питань, що стосуються проблем математичного моделювання в сільському господарстві [467].

Процес моделювання агроєкосистем – надто складне завдання, при вирішенні якого необхідно враховувати значну кількість різнопланових чинників, що характеризують екосистему угідь, на яких здійснюється складна послідовність біологічних, фізіологічних, хімічних і фізичних процесів, що обумовлюють життя і розвиток безлічі взаємозв'язаних живих організмів. При цьому необхідно ввести ефективний облік результатів впливу сукупності зовнішніх чинників. Усі складові агроєкосистеми мають знаходитися в екологічній рівновазі й одночасно відповідати високому динамізму процесів, які в ній відбуваються. Наприклад, у джерелі [487] зазначається, що математичну модель сільського господарства можна представити у вигляді формул, графів, блок-схем, алгоритмів, які потребують комп'ютерної реалізації. Кожен з перерахованих математичних методів використовує широкий арсенал моделей. При визначенні конкретних методологічних підходів до моделювання постає необхідність дослідження об'єкта з позицій системного підходу. Найчастіше у вітчизняній науковій літературі з економіки сільського господарства модель побудови аграрного сектору охоплює такі структурні елементи: «Продукція рослинництва», «Продукція тваринництва», «Валова продукція сільського господарства».

Велика варіантність при прийнятті УР, численні фінансові, матеріальні та природні обмеження, як правило, відсутні.

Вищевикладене дозволяє зробити висновок про неможливість врахування усієї сукупності чинників, під впливом яких знаходиться сільськогосподарське виробництво, навіть з використанням сучасних інформаційних систем. Тому невизначеність і ризик постійно супроводжують процес розробки й впровадження управлінських рішень в аграрній сфері. Повністю формалізувати процеси ухвалення економічних, організаційних і технологічних рішень у сільськогосподарському виробництві неможливо, а значення інтелектуальної складової в процесах розробки, прийняття і реалізації управлінських рішень залишається таким, що визначає успіх діяльності в цілому. Можна зробити висновок про доцільність і необхідність застосування в управлінні агроєкосистемами певного синтезу досягнень науки і мистецтва, тобто методи математичного моделювання мають доповнюватися інтелектуальними можливостями, досвідом та інтуїцією людини. Для практичної реалізації такого синтезу необхідно мати відповідну систему, яка б поєднала напрацювання в царині математичного моделювання різних аспектів аграрного виробництва. Крім того, це буде сприяти їх розвитку, а також отриманню якісно нових результатів на базі математичного моделювання та інфокомунікаційних технологій.

Умовою успішного проектування, побудови, функціонування і розвитку системи управління аграрними підприємствами є спрямованість на ефективну реалізацію комплексу загальних і конкретних функцій управління, їх інтелектуального та інфокомунікаційного забезпечення, на проведення інтелектуального аналізу інформації, релевантної управлінським процесам. У результаті системної, аналітичної роботи потрібно своєчасно виявляти й оцінювати проблеми, які виникають у процесі функціонування підприємства, створювати умови для нейтралізації негативних впливів з боку зовнішнього середовища, передбачувати попереджувальні дії за допомогою

методів прогнозування, встановлювати залежності між різними параметрами управлінських процесів, розробляти оптимальні рішення, забезпечувати відповідний супровід і контроль виконання рішень, організацію формування та користування банками БД і БЗ з метою задоволення інформаційних потреб усіх систем, підрозділів і ланок.

Таким чином, для того щоб забезпечити ефективне управління аграрними підприємствами в сучасних умовах, необхідно створити інтегровану систему управління, яка б відповідала умовам переходу на новий рівень використання інформації, об'єднувала в межах аграрного сектору інформаційне, телекомунікаційне, комп'ютерне, програмне забезпечення, інформаційні технології (ГІС та нейротехнології), комп'ютерні мережі, бази і сховища даних, інші засоби інформатизації.

Для забезпечення ефективності, надійності та стійкості управління усією керованою системою необхідно дотримуватися таких умов: своєчасне та системне інформаційне забезпечення різних рівнів прийняття управлінських рішень, що буде сприяти створенню інформаційного процесу – технологічної основи управлінської діяльності; забезпечення упереджувальних управлінських дій на основі моніторингу і прогнозу стану чинників зовнішнього і внутрішнього середовища; оптимальне поєднання формалізованих і неформалізованих методів в управлінні; обов'язкове використання багатоваріантності підходів і методів при прийнятті та реалізації рішень будь-якого рівня; послідовність і паралельність при виконанні управлінських функцій з метою виключення дисфункцій та забезпечення надійності функціонування усіх підсистем при організації інфокомунікаційних потоків.

Сукупно це зумовлює необхідність створення такої системи управління АВС, яка б відповідала вимогам реалій сучасного економічного життя, узгоджувалася з науковими розробками в області систем управління, базувалася б на сучасних економіко-математичних методах, інфокомунікаційних технологіях, програмно-апаратному забезпеченні. На

потребу часу необхідно розробляти методичну основу управління економічними системами на базі управління інформаційними потоками, які відображають динаміку матеріальних, фінансових та інших потоків. Це є обґрунтуванням необхідності використання АРМів управлінських працівників, об'єднаних у обчислювальну мережу з відповідним кадровим, апаратним та програмним забезпеченням.

Таким чином, постає обґрунтована необхідність переходу в управлінні аграрним виробництвом від переважно інтуїтивних підходів, що базуються на досвіді персоналу аграрних підприємств, до ухвалення технологічних рішень, що ґрунтуються на кількісних методах на базі відповідних ІКС. Звичайно, це має відношення не тільки до технологічних завдань та шляхів їх вирішення. Необхідно постійно і послідовно використовувати кількісні методи аналізу і прогнозування в усіх можливих випадках, створюючи відповідні умови. Освоєння інформаційних ресурсів, більш повне їх використання в управлінні АВС сьогодні є одним з найважливіших напрямів розвитку сучасного аграрного менеджменту.

Виділено п'ять рівнів методологічного знання у предметній області інфокомунікаційного забезпечення системи управління АВС, представлених у вигляді множин $\overline{A}; \overline{E}$ методологічного базису $(\mu_A \div \mu_E) \in N$ (рис.2.7)

Потенціал ефективності інфокомунікаційної підсистеми (ІКС) базується на відповідній методологічній системі знань. Принципи проектування і побудови управлінської ієрархії в контексті ІКС висувають підвищенні умови до виробничо-технологічних знань менеджерів АВС, відповідно зростає потенціал множини A і підмножин його значень $(P_A = \mu(X_A) \in A)$. Специфіка технологій управління передбачають розвиток потенціалу управління інтегрованими проектами в системі інфокомунікаційного забезпечення та раціоналізації управлінських рішень (щодо обробки ґрунтів

внесення добрив, аналізу змін урожайності тощо): $P_B = \begin{cases} \mu(X_{B_1}) \in B_1; \\ \mu(X_{B_2}) \in B_2 \end{cases} (b_1 \cap$

$b_2, \dots, b_n$). Методологія забезпечення стійкості, адаптації системи управління АВС розкриває потенціал підтримання родючості земель та управління оперативними процесами в ході здійснення сільськогосподарських робіт: $P_C = \mu(X_C) \in C; (c_1 \cap c_2)$.

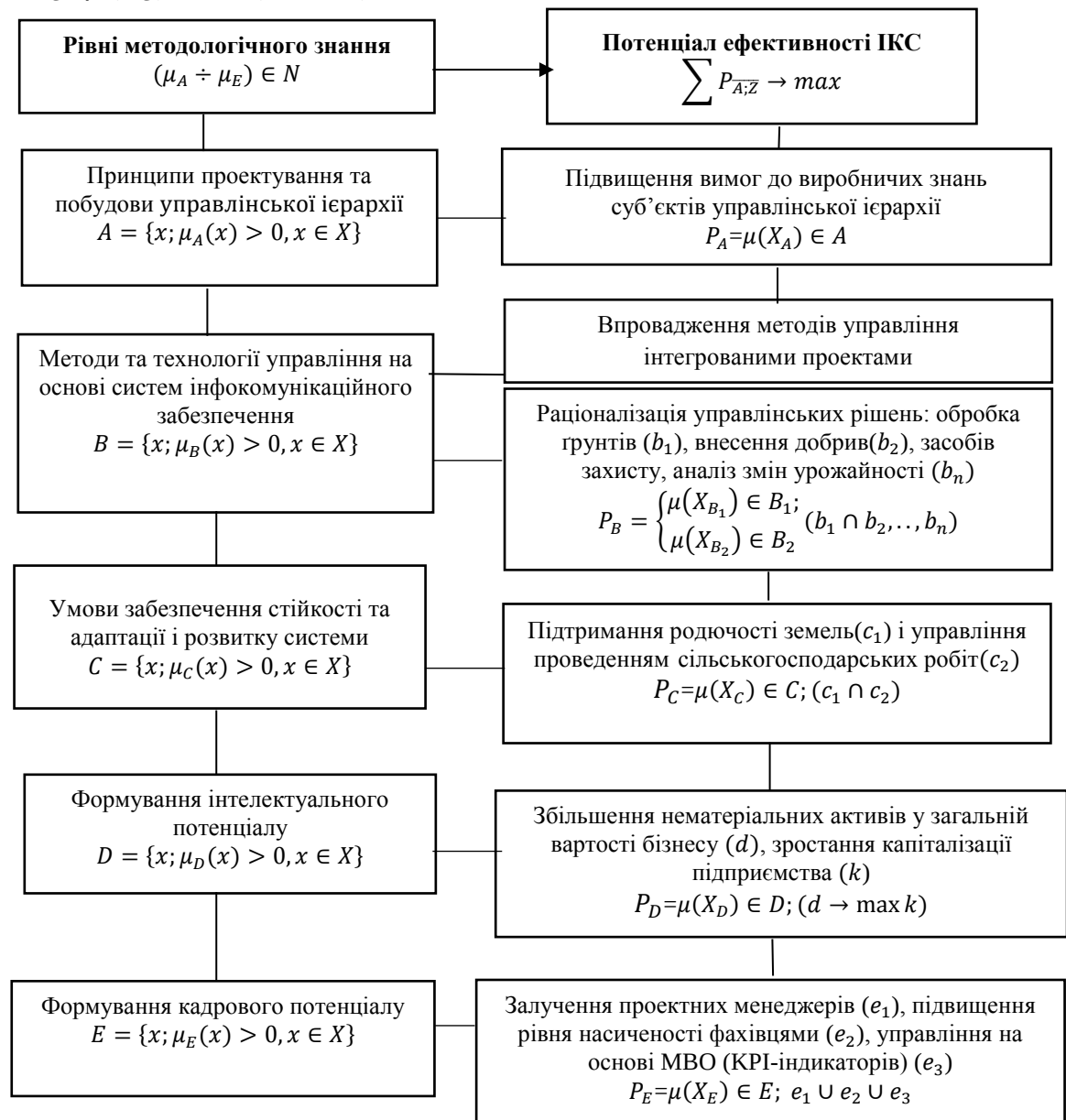


Рис. 2.7. Інтеграція рівнів методологічних знань і потенціалу ефективності ІКС
Джерело: власні дослідження.

Множина значень D -рівня, які стосуються формування інтелектуального потенціалу АВС має на меті розширення частки нематеріальних активів у загальній вартості бізнесу і подальше зростання капіталізації підприємства: $P_D = \mu(X_D) \in D; (d \rightarrow \max k)$.

Множина E відповідає за розкриття кадрового потенціалу (залучення проектних менеджерів (e_1), підвищення рівня насиченості фахівцями (e_2), управління на основі «менеджменту за цілями» (МВО), а саме за системою ключових показників (КРІ-індикаторів) (e_3).

Об'єднання потенціалів утворює потенціал ефективності інфокомунікаційної підсистеми $ABC: \sum P_{A;E} \rightarrow \max$, яка розкривається у синергетичному поєднанні інтегрованого проектування, управління оперативними процесами сільськогосподарського виробництва, ефективного управління нематеріальними активами (програмним забезпеченням, ноу-хау, базами даних) і впровадженнями системи управління персоналом на основі ключових показників ефективності і проектного управління.

Висновки до розділу 2

1. Розв'язання проблем управління аграрними виробничими системами пов'язане з ефективним використанням загальних законів функціонування систем і залишається вирішальним чинником та підґрунтям наукових засад управління. В основу методологічних підходів формування системи управління ABC покладено застосування системного прийому, що забезпечує формування цілісного сприйняття суб'єктів, об'єктів і процесів управління в сільськогосподарському виробництві.

2. У сучасних умовах філософія системного підходу при розгляді й дослідженні процесів в аграрній сфері перетворюються в теоретичну основу апаратного, програмного та інтелектуального забезпечення управлінської діяльності в АПК.

3. Використання на практиці системного та ситуаційного підходів в управлінні з високим рівнем кількісного відображення охоплених спостереженнями і зафіксованих чинників з їх взаємозв'язками і взаємодією можливе лише через застосування широкого спектру математично-статистичних методів. Евристичні підходи, мають використовуватися тільки в поєднанні з кількісними та аналітичними методами.

4. Інформаційний процес в аграрних виробничих структурах має враховувати їх специфіку і реалізовуватися через операції пошуку, збирання, зберігання, накопичення, обробки, перетворення, відтворення й передачі інформації. Інформаційні системи, як засоби організації інформаційного забезпечення процесу управління, мають бути орієнтовані на вирішення задач, що відповідають основним цілям і завданням організації.

5. Оскільки АВС належать до складних систем можна стверджувати про багатокритеріальний характер завдань управління. У цьому випадку необхідно використати узагальнений показник якості системи, представлений у вигляді вектора, координати якого є показниками окремих якостей системи. На практиці часто використовують певну множину критеріїв, не вирішуючи задачу багатокритеріальної оптимізації, що негативно впливає на системність досліджень.

6. Необхідною умовою ефективної діяльності будь-якої економічної системи є створення і стійке функціонування системи управління, яка б відповідала сучасному етапу розвитку науки, техніки і суспільства в цілому. Система управління є формою реального втілення управлінських взаємозв'язків у вигляді реально діючої сукупності матеріальних і нематеріальних складових, за допомогою яких управління набуває конкретного змісту та практичної реалізації.

7. Систему управління АВС слід розглядати як систему принципів, правил, нормативів і процедур, у межах якої реалізуються цілі і завдання керованої системи згідно з економічними і природними законами, що визначають її існування й розвиток, а також формується концепція бачення управлінських процесів в організаціях. Результати, отримані в процесі проведеного дослідження, дають можливість для подальшого удосконалення загальних науково-методичних основ управління й розвитку суб'єктів аграрної економіки.

8. Впровадження комплексної інфокомукаційної системи управління АВС, що являє собою сукупність технічних і програмних засобів автоматизації управлінських процесів, передбачає комп'ютеризацію всіх основних ділових процесів організації, що дає змогу за допомогою інтеграції

в систему управління відповідного програмного забезпечення сформувати єдину інформаційну систему і тим самим вирішити проблеми координації діяльності співробітників і підрозділів, забезпечити їх необхідною інформацією та запровадити сучасну систему контролінгу.

9. Для того щоб забезпечити ефективне управління аграрними підприємствами в сучасних умовах, необхідно створити систему управління, яка б реалізовувалася за допомогою інтегрованої системи, відповідає умовам переходу на новий рівень використання інформації, об'єднувала в межах аграрного сектору інформаційне, телекомунікаційне, комп'ютерне, програмне забезпечення, інформаційні технології (ГІС та нейротехнології), мережі електронно-обчислювальних машин (ЕОМ), бази і сховища даних, інші засоби інформатизації.

Основні наукові результати розділу опубліковані у працях автора:
[4; 407; 409; 414; 415; 416; 417; 427; 429; 304; 431].

РОЗДІЛ 3

АНАЛІТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ АГРАРНИМИ ВИРОБНИЧИМИ СТРУКТУРАМИ

3.1 Аналіз та розробка моделі системи управління аграрними виробничими структурами

Склад і співвідношення функцій управління, їх розподіл і способи реалізації визначають зміст і послідовність етапів процесу формування системи управління АВС, тобто її створення й розвиток безпосередньо пов'язані з функціональним змістом системи.

Функції управління в АВС мають певні відмінності порівняно з тими, що притаманні функціональним підрозділам підприємств інших галузей. Відповідно до завдань нашого дослідження доцільно розглядати функції управління з позицій особливостей сільськогосподарського виробництва та переведення управління на якісно новий рівень реалізації інтелектуального й інформаційного потенціалів, при використанні методів моделювання і сучасних інформаційних технологій. На даному етапі постає завдання дослідження змісту функцій управління АВС, з тим, щоб внести зміни до їхнього складу, обрати правильні співвідношення, які б відповідали особливостям аграрного виробництва.

В умовах корпоративної організації процеси розділення, спеціалізації, розділення і кооперації індивідуальної діяльності людини обумовили виникнення і становлення функціональної організації, тобто такої форми цілеспрямованої діяльності, яка складається з послідовності і відокремлених видів дій, або функцій. Системний підхід до організації, як системи функціонально пов'язаних змін, дозволив зробити висновок, що загальні функції менеджменту не можуть бути реалізовані без участі усіх елементів системи, як вищого так і нижчого порядків. Дослідниками пропонується багато визначень поняття «функція управління» [72, 385]. Р. Мертон виділив

п'ять значень цього терміна. У першому, найширшому тлумаченні, «функція» означає суспільне доручення, виконуване окремим індивідом. У другому – спеціалізований вид діяльності, яким індивід займається постійно (наприклад конкретна посада). У третьому – розуміння функції як математичної залежності змінних, однозначно взаємозалежних. У четвертому – як системоутворюючий принцип зв'язку структурних одиниць. Нарешті, «функція» означає об'єктивний наслідок, сприятливий для пристосованості й інтегрованості системи на відміну від суб'єктивних намірів діячів, з якими вони реалізують свої уявлення про функціональність [544, с.79].

У теорії та на практиці термін «функція управління» вживається у кількох значеннях. Наприклад, Б.В. Прикін характеризує дане поняття таким чином: «Функція управління – це конкретні форми цілеспрямованого впливу на систему з урахуванням конкретних ситуацій з метою одержання певного конкретного результату» [360, с. 62]. Н.Л. Карданська зазначає: «Функція управління – певний вид управлінської діяльності, об'єктивно необхідний для цілеспрямованого впливу на об'єкт управління» [176, с. 103]. О.Т. Лебедев вважає: «Під функцією управління розуміють особливі види спеціалізованої управлінської діяльності, що виділялись у процесі управлінської праці» [245, с. 123].

У визначенні функцій менеджменту, їхньої класифікації та тлумаченні серед теоретиків і практиків немає однастайності. Існує багато видів класифікацій функцій менеджменту (за ознакою першочерговості або важливості, за пріоритетністю і послідовністю застосування), але всі автори погоджуються, що уся діяльність і перетворення, що відбуваються навколо нас є процесом об'єднання складових і лише комплексний підхід до реалізації функцій управління може привести до бажаного результату. В літературі можна зустріти різноманітні комбінації функцій, що входять до циклу управління, наприклад, прогнозування, організація, облік і контроль, мотивація, регулювання. Пропонується також така послідовність: аналіз,

прогнозування, планування, організація, контроль, координація та ін. [233, 89 с. 22].

Іноземний дослідник А. Файоль першим подав управлінську діяльність через такі елементи (функції): планування, передбачення, організація, розпорядництво, координування і контроль [530]. Науковці пропонують виділити таку функцію як аналітична [388]. Нині дослідники, незважаючи на відмінності у підходах, сутності групуваннях, розрізняють такі функції управління: збирання, обробка, облік і передача інформації, аналіз, планування, прогнозування, організація і координація, оперативне управління, стимулювання, мотивація, контроль. Виокремлюють також дослідницьку діяльність, навчання та деякі інші [199, 287, 377]. Сукупність перелічених функцій охоплює весь комплекс управлінських дій. Системну множину функцій управління можна розглядати як впорядковану послідовність алгоритмів, що забезпечує керовану систему інформацією, перетворює її в управлінську і передає виконавцям. Управління, власне, і являє собою складну послідовність виконання цих функцій.

О.Д. Гудзинський вважає, що «менеджмент безпосередньо пов'язаний з реалізацією функцій управління, тобто певних видів діяльності, які поділяють на загальні і виробничі» [112, с. 58]. Відповідно до загальних відносять прогнозування, планування, організацію, регулювання, координацію, інформаційне забезпечення, мотивацію, облік, аналіз, діагностика систем та контроль. О.Є. Кузьмін та О.Г. Мельник вважають, що функції менеджменту доцільно класифікувати за ознакою місця в системі менеджменту, що дає змогу наголосити на домінуючій ролі конкретних і важливій ролі загальних функцій менеджменту, а також виділити об'єднувальну функцію [234, с. 59-60]. Ми погоджуємось, щодо визначення ролі конкретних функцій, які супроводжують реалізацію загальних функцій. Необхідно також визнати таким, що має право на існування, виокремлення об'єднувальної функції у їх складі. Хоча у функціональній організації звертає увагу співвідношення таких понять як організація і координація.

Різноманітність розуміння і застосування сутності координації на практиці і в теорії зустрічаються досить часто. Вони підштовхнули вчених та практиків до припущення про те, що організація повинна обов'язково мати у своєму складі систему, яка займається координацією при здійсненні управлінських дій. Функція координації забезпечує узгодження спільних дій окремих суб'єктів, спрямованих на досягнення загальної складової самостійних цілей. Вона розвиває, чітко орієнтує і забезпечує ефективне застосування функціональної організації.

Функція регулювання здійснюється лише у поєднанні (і в межах) функції контролю, яка виявляє відхилення від запланованих параметрів і надає інформацію до системи планування з метою усунення розбіжностей між запланованими і фактичними параметрами стану системи. Але аналізувати й оцінювати ситуацію доводиться і при плануванні, і при організації виконання планів, і при контролі та мотивації. Відповідно, аналітична функція є загальною, тобто функцією вищого порядку, яка випереджує виконання всіх загальних функцій. Тому як функція, на нашу думку, має входити до їх сукупності і розпочинати реалізацію комплексу управлінських дій.

Системну сукупність функцій управління будемо розглядати як складну систему інформаційних алгоритмів, що перетворюють інформацію про керовану систему та зовнішнє середовище в управлінську і доводять її до виконавців. Ключовими є ті, що пов'язані з процесами перетворення змісту наявної інформації і створення нової. Це – аналіз, прогнозування, планування (стратегічне, тактичне, оперативне), організація, координація, контроль. Їх реалізацію можна представити як послідовність розрахункових, аналітичних та евристичних процедур, результатом яких буде зниження рівня невизначеності в системі. На рис. 3.1 наведено узагальнену схему управлінського процесу в АВС, на якій відображено взаємозв'язок управлінських функцій відповідно до його циклічної природи.

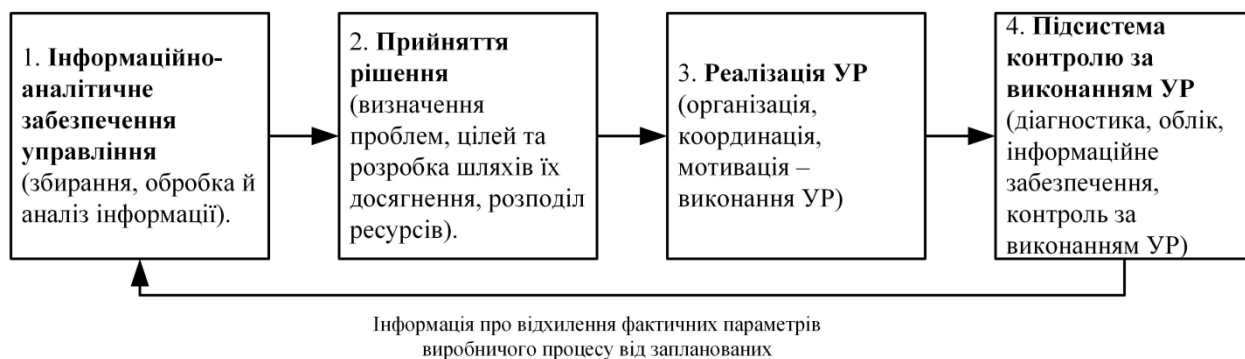


Рис. 3.1. Узагальнена схема управлінського процесу в аграрних виробничих системах

Джерело: власні дослідження.

Повністю розділити ці функції згідно з їх смисловим змістом і практичним призначенням неможливо. Усі вони через множину зв'язків пов'язані одна з одною – безпосередньо або через інформаційну мережу системи.

Відповідно до логічної послідовності реалізації функцій управління представимо систему управління як сукупність наступних складових нижчого порядку:

1. Інфокомунікаційна субсистема (збирання, обробка, узагальнення, аналіз інформації).
2. Субсистема планування (розробка рішення).
3. Субсистема організації і координації (реалізація рішення).
4. Субсистема мотивації (мотивація виконавців).
5. Субсистема контролю (контролінг).

Системну сукупність функцій управління розглядатиме як складну систему ІКЗ керованої системи та її виконавців і користувачів (рис. 3.2).

Важливість функції планування в сучасних умовах зумовлюється низкою чинників: посиленням конкуренції на аграрних ринках; насиченням споживчого попиту і його трансформацією; незбалансованістю і непослідовністю державної політики в аграрній сфері економіки; активізацією закордонних виробників на вітчизняних ринках, особливо у переробній галузі, виробництві ранніх та надраних овочів і фруктів;

збільшенням розмірів АВС і диверсифікацією видів їх діяльності; зростанням необхідності планомірної координації діяльності суб'єктів господарювання; посиленням обмежень щодо використання усіх видів ресурсів.



Рис. 3.2. Функціональна модель системи управління АВС
Джерело: власні дослідження.

Головним завданням функції планування є допомога у прийнятті рішень за цілевизначенням і за діями, тобто проведення сукупності процедур з визначення бажаного (цільового, оптимального) стану системи і дій щодо досягнення цього стану, об'єднаних у єдиний процес. Здійснюється вона при зміні умов функціонування об'єкта управління: цілей планування, впливу зовнішнього середовища та його дій, що заважають оперативному управлінню та ін.

У менеджменті прийняття рішень за цілевизначенням називають стратегічним або перспективним плануванням, а прийняття рішень за діями – тактичним або поточним плануванням. Тактичне планування – це система способів та засобів реалізації загальної стратегії організації через розробку та виконання тактичних цілей. Його вибір полягає у виборі послідовності дій, спрямованих на переведення системи у новий стан, відповідно до визначених цілей. Цей вибір супроводжується розробкою порядку використання і плану корегування дій у випадку негативного впливу чинників зовнішнього середовища. Детально опрацьовуються засоби і способи досягнення цілей, використання ресурсів, необхідні процедури й технології. Характеристики системи вважаються заданими і враховуються як обмеження. Оперативне планування – це система оперативних завдань в межах діючого плану, узгоджених із стратегічними і тактичними цілями, реалізація яких забезпечує безперебійну діяльність організації і виконання програми управління. Інколи до цієї функції відносять і задачу оптимізації.

Рішення про затвердження планів, як правило, є складними не тільки через значну кількість критеріїв, але і через невизначеність, обмеженість інформації і високу відповідальність менеджера. Тому остаточні рішення про затвердження планів приймаються шляхом евристичного, інтуїтивного вибору з обмеженою кількістю заздалегідь підготовлених варіантів. При вирішенні задач підготовки оптимальних планів застосовують методи математичного програмування. Задачі математичного програмування полягають у пошуку максимуму або мінімуму деякої функції за наявності обмежень на змінні – елементи рішення [249]. Існує значна кількість типових задач математичного програмування, для вирішення яких розроблено ефективні методи, алгоритми і програми, наприклад:

- задачі про склад суміші, які полягають у визначенні раціону з мінімальною вартістю, який складається із різних продуктів з різним вмістом поживних речовин, за умови забезпеченості в раціоні утримання їх не нижче визначеного рівня;

- задачі про оптимальний склад виробництва, які полягають у визначенні найкращого за обсягами реалізації або прибутку плану виробництва товарів при обмежених ресурсах або виробничих потужностях;

- транспортні задачі, суть яких полягає у виборі плану перевезень, який забезпечує мінімум транспортних витрат при виконанні заданих обсягів постачання споживачам у різних пунктах, при різних можливих маршрутах, з різних пунктів, в яких запаси або виробничі потужності є обмеженими.

Це певним чином підвищує гнучкість управління, що є особливо важливим в умовах невизначеності та ризиків, характерних для сільськогосподарського виробництва. Структура процесу планування може бути представлена як рекурсивна (поетапна) процедура (рис. 3.3).

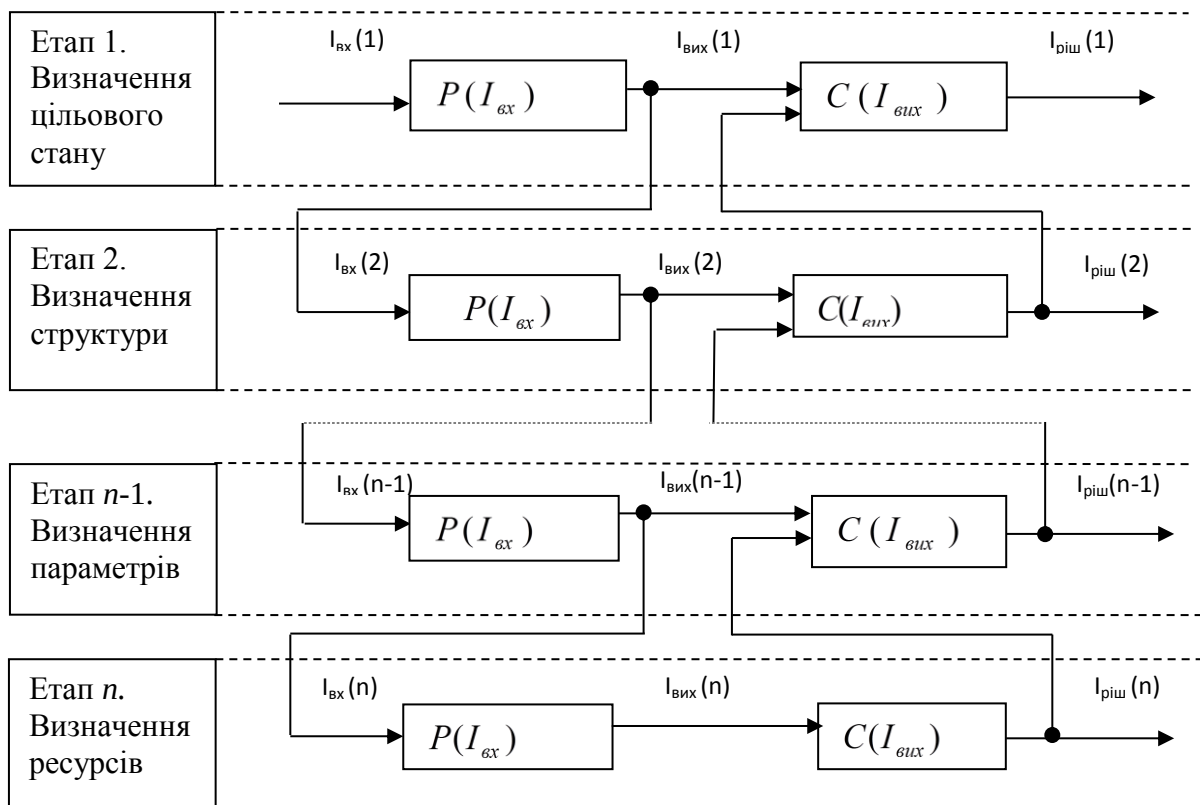


Рис. 3.3. Процес планування як рекурсивна процедура
Джерело: [14].

З даних рис. 3.3 видно, що процес планування складається з послідовності етапів, які забезпечують вирішення задачі прийняття рішення відповідного рівня. Етапи планування впорядковуються за ступенем

деталізації інформації. На першому етапі інформація подається у вигляді абстрактного переліку цілей функціонування системи, на останньому – у вигляді конкретних даних про розподілення ресурсів і за функціями об'єкта управління, спрямованими на досягнення цільового стану.

На кожному рівні процесу можуть бути введені зворотні зв'язки, що враховують вплив прийнятих рішень на процес формування і вибору альтернатив. Кількість рівнів рекурсії (етапів) визначається окремо для кожної системи управлінням.

Планування, в першу чергу, це певна послідовність управлінських процедур таких як дослідження, аналіз, прогнозування, прийняття управлінських рішень, їх впровадження та ряд ін. Усі вони мають на меті виявити шляхи досягнення запланованих кінцевих результатів діяльності системи.

Зважаючи на вирішальне з погляду ефективності системи значення цих процедур, їх необхідно проводити на основі системного підходу, використання сучасних економіко-математичних методів, інформаційних технологій, комп'ютерної техніки. Керівникам АВС необхідно пам'ятати, що «недосконале (невдале) планування – краще ніж ніяке». Відмова від практики планування і сподівання на «невидиму руку ринку» має згубні наслідки для виробництва, так само як жорстко централізований підхід з використанням директивних методів. Планування як таке не є панацеєю і не може запобігти невизначеності ринку, біологічним законам розвитку живих організмів, сезонному характеру родючості ґрунтів та ін. Але усі ці особливості й чинники мають враховуватися при розробці планів підрозділів і підприємства, як і характеристики процесів росту рослин, раціональний режим і склад технологічних операцій, екологічні аспекти, людський фактор, використання ресурсів, які важко поповнити чи відновити, норми вмісту в продукції шкідливих речовин, значні витрати енергоресурсів і ПММ, що безпосередньо впливає на показники господарської діяльності. Зниженню рівня невизначеності сприяє використання біокліматичної взаємокомпенсації

– поєднання у сівозмінах різних сортів і культур, що допоможе отримати гарантований обсяг продукції.

При плануванні необхідно враховувати особливості практичного використання інтенсивних технологій вирощування культур, забезпечення умов для максимальної реалізації біологічного потенціалу рослин (вибір технологій, які відповідають конкретним умовам виробництва).

Створення інформаційної бази для використання в процесі планування дасть можливість ширше використовувати циклічні та сезонні закономірності, що дозволить знизити ризиконебезпечність аграрного виробництва.

Ефективність планування забезпечується виконанням певних умов:

- застосуванням системного підходу для створення збалансованих і взаємовигідних планів;
- відповідністю цих планів цілям функціонування й розвитку системи;
- узгодженістю планів з умовами існування АВС (природними, соціальними, економічними, ресурсними та ін.);
- безперервністю процесу планування й адаптацією планів до умов існування АВС;
- забезпеченням участі якомога більшої кількості працівників системи в процесі планування;
- дотриманням принципів адресності та відповідальності при створенні й реалізації планів.

Характерною особливістю системи планування є велика кількість задач. При цьому в ІКС обробляється значний обсяг інформації, оскільки розрахункові дані характеризують всю виробничу діяльність підприємства і його підрозділів. До того ж задачі планування використовують нормативи всіх інших підсистем, що обслуговують технічний та організаційний розвиток, питання виробництва, збуту і реалізації продукції, матеріально-технічного забезпечення, праці, кадрів, фінансів та інші важливі для

підприємства показники (прибуток, рентабельність, собівартість, фондівіддачу та ін.).

Для досягнення цілей, які стоять перед системою вона має бути організована відповідним чином, з урахуванням ресурсів, наявних в її розпорядженні. Ця організація означає групування елементів системи в організаційну структуру. Функція організації спрямована на формування керуючих і керованих систем, зв'язків і відносин між ними. Вона забезпечує упорядкованість технічної, економічної, соціально-психологічної і правової сторін діяльності кожного суб'єкта господарювання для ефективного досягнення запланованих цілей. Функція організації виконує групування функціональних елементів і ресурсів в організаційні структури і розподіляє відповідальність менеджера в ієрархії підсистем управління. Зміна цілей задач, структури організації і технологій своїм наслідком мають трансформації організаційної цілісності елементів системи. Функція координації, з одного боку, забезпечує погодження дій всіх підсистем, спрямована на нейтралізацію протиріч між системами, а з іншого – координує технологічні заходи, які утворюють виробничий цикл.

Багато авторів розглядають функції координації та організації як одне ціле, як дві сторони одного процесу, причому інколи до них відносять задачі планування, прогнозування й оперативного управління. Це відбувається через системний характер управління і неможливість чіткого формалізованого розмежування його функцій. Оперативне управління полягає в забезпеченні виконання оперативних завдань в межах прийнятого до виконання плану і своєю метою має вирішення завдань програми управління. Інколи до складу цієї функції додають задачу оптимізації. Планування, як стратегічне так і оперативне є результатом перетворення інформації на нові знання, які використовуються для прийняття управлінських рішень. Математичні моделі, які розробляються в процесі прийняття рішень, ґрунтуються на результатній інформації, яка є продовженням інформаційного процесу на вищому логічному рівні.

Прийняті рішення передаються до системи контролю і далі – до об'єкта управління, з чого починається новий цикл управління (стратегічного або оперативного). Таким чином оперативне управління виконує стабілізуючу функцію утримання поточного стану в планових межах, а також відстежує відповідність функціонування керованого об'єкта стану зовнішнього середовища. Оскільки аграрне виробництво значною мірою залежить від природних умов, тому функція моніторингу в межах оперативного управління є надто важливою.

Необхідно зауважити, що якщо оперативне управління буде реалізовуватися тільки як реакція на відхилення системи, не зважаючи на своєчасність розробки рішень, його впровадження буде завжди запізнюватися. Ось чому оперативне управління завжди повинно мати попереджуючий характер і базуватися на прогнозованих відхиленнях чинників, за якими ведеться спостереження від запланованих або від очікуваних. Кількість параметрів, які підлягають відстеженню і вимірюванню є достатньо великою, їх значення можуть змінюватися в широких діапазонах, зв'язки і взаємозалежності не детерміновані і теж постійно змінюються. Внаслідок цього посилюється невизначеність і, відповідно, знижується обґрунтованість управлінських рішень. Це дає підстави стверджувати про необхідність дотримання ієрархічного принципу побудови організаційної структури АВС, з тим, щоб наблизити оперативне управління до керованих об'єктів і керуючих процесів.

Функція мотивації охоплює розробку і використання стимулів до ефективної взаємодії суб'єктів спільної діяльності [72, 112, 234, 385, 462, 503]. Завдання функції – забезпечити виконання плану персоналом підприємства відповідно до делегованих йому обов'язків [503, с. 147]. Зростаюча інтелектуалізація, досягнення науково-технічного прогресу змушують керівника займатися, в першу чергу, створенням умов для реалізації інтелектуальної складової потенціалу підприємства. Для цього йому необхідно володіти понятійним мотиваційним апаратом, враховувати і

використовувати в управлінській діяльності об'єктивно існуючий взаємозв'язок таких понять, як мотив і стимул. Менеджер не повинен обмежуватися тільки економічними стимулами. У структуру мотиву праці входять: потреба, яку прагне задовольнити працівник, благо, яке здатне задовольнити цю потребу, трудова дія необхідна для отримання блага, ціна або витрати, на які погоджується працівник. В аграрному виробництві функція мотивації має характерні особливості, пов'язані з умовами праці та процесами використання трудових ресурсів. Існує тісна залежність результатів праці з природними умовами і, як правило, є непропорційним співвідношення «праця-результат». Мотивація до високопродуктивної праці в сільському господарстві завжди відрізнялася від її аналога, наприклад, у промисловості.

Необхідно враховувати компактне проживання робітників, що створює особливі соціальні умови, відчуття єднання з природою, спадковість селянської праці. Не можна ігнорувати й те, що практично всі робітники мають власні господарства: обробляють город, утримують худобу і, відповідно витрачають на це працю і час. Керівник, який спроможний пов'язати в єдиний комплекс мотиваційних чинників традиційні засоби задоволення потреб і допомогу працівникам в їхніх індивідуальних господарствах, може отримати дієвий стимул до ефективної трудової діяльності. Необхідно враховувати, що селянська праця – це не тільки вид трудової діяльності, а ще й спосіб життя.

Сезонний характер аграрного виробництва зумовлює проблему завантаження кадрів у зимовий час, необхідність залучення праці «сезонних» робітників та їх стимулювання, яке має певні особливості. Достатньо серйозну проблему створюють важкі умови праці: несприятлива погода (холод, спека, опади, пил), значна частка ручної праці у загальному навантаженні, ненормованість робочого дня у пікові періоди весняно-польових робіт та ін. Свої особливості має і диференціація оплати праці за роботу в різних умовах, на різних ділянках та відділеннях певних категорій

працівників. Існуюча за радянських часів система оплати праці давно застаріла, яку необхідно модернізувати відповідно до сучасного матеріально-технічного оснащення, встановленого мінімуму оплати праці та ін. Своєї особливості має функція мотивації у фермерських господарствах, де робітників небагато і кожен виконує різноманітні види робіт. Нормувати працю й оперувати при цьому традиційними поняттями мотивації вже неможливо. Необхідно визнати, що рушійною силою високопродуктивної праці залишаються матеріальні стимули та особиста заінтересована працівників у високих кінцевих результатах виробництва.

На сучасному етапі розвитку менеджменту підприємства на перший план виходить необхідність підвищення його результативності за рахунок своєчасної й повної інформатизації. З ростом динамічності зовнішнього середовища здатність підприємства отримувати й швидко обробляти інформацію стає найголовнішою перевагою [480, 481]. Визначальна роль при цьому належить контролю, який за допомогою системи спостережень і перевірки відповідності функціонування підприємства встановленим стандартам, виявляє допущенні відхилення від прийнятих рішень і визначає причини їх невиконання. У 80-90 роках ХХ ст. виявилось, що існуючі підходи до управління не можуть підтримувати ефективне господарювання підприємства і забезпечувати його конкурентоспроможність. Новим підходом стала концепція контролінгу, яка переводить управління підприємством на якісно новий рівень, що дає змогу забезпечити стратегічно орієнтоване управління в швидко змінюваних умовах ринкового середовища. У спеціальній літературі дане поняття має комплексний характер і найчастіше розглядається у двох аспектах, як інтеграція методів обліку, аналізу, контролю і планування в єдину систему одержання інформації для прийняття рішень, і як система, що управляє економікою підприємства та зорієнтована на досягнення глобальних стратегічних цілей [150]. У вузькому значенні контролінг розуміють як зіставлення планових і фактичних показників діяльності на шляху до досягнення кінцевої мети. Як стверджує

О.О. Терещенко: «Ефективна система контролінгу передбачає комплексне реформування системи планування, обліку та контролю в напрямку переорієнтації акцентів з максимізації залучення ресурсів ... на раціональність їх використання» [442, с. 83]. Головна мета контролінгу, як нової ефективної концепції управління – побудова системи прийняття і реалізації управлінських рішень на основі оцінювання ситуації на ринках, для досягнення цілей підприємства. Контролінг виконує наступні функції:

- формування взаємозв'язків між базовими (загальними) функціями менеджменту;
- забезпечення управлінських рішень релевантною інформацією;
- забезпечення координації системи управління та раціональності управлінського процесу;
- підвищення гнучкості управління.

Появу в підприємствах такого феномену як контролінг можна пояснити низкою причин:

- підвищення нестабільності зовнішнього середовища висуває додаткові вимоги до системи управління підприємством;
- зміщення акцентів з контролю минулого на аналіз майбутнього;
- збільшення швидкості реакції на зміни зовнішнього середовища, підвищення гнучкості підприємства;
- необхідність у безперервному відстеженні змін, що відбуваються у макро-, мікроекономічному та внутрішньому середовищах;
- необхідність ефективної системи дій із забезпечення виживання підприємства й уникнення кризових ситуацій;
- ускладнення системи управління підприємством вимагає Системи координації усередині системи управління;
- постійно зростаючий обсяг інформації при недостатній кількості релевантної інформації вимагає побудови системи інформаційного забезпечення управління.

Контролінг об'єднує, інтегрує та координує функції обліку, інформаційного забезпечення та контролю, але не в змозі замінити безпосереднє управління. Він виступає інноваційним чинником управлінської діяльності [200, 201, 328]. Субсистема контролінгу, як і будь-яка система у структурованому вигляді, має цілі, задачі (стратегічні, тактичні, оперативні), принципи, механізм управління, суб'єкти і об'єкти, ресурсне забезпечення та методичний інструментарій. Одним з основних принципів контролінгу є принцип зворотного зв'язку – основа синтезу соціально-економічних систем [180]. Контролінг, як система із зворотним зв'язком, має відповідати наступним вимогам: мати мету, використовувати ресурси зовнішнього середовища і перетворювати їх для своїх потреб, відслідковувати відхилення від запланованих цілей та коригувати їх (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Умови формування субсистеми контролінгу
Джерело: власні дослідження.

Субсистема контролінгу допомагає знизити рівень невизначеності при прийнятті управлінських рішень і, відповідно, попередити неминучі відхилення реальних результатів від запланованих. Таким чином система контролінгу спрямовується на своєчасне виявлення проблемних місць у процесі виробничої діяльності з використанням комплексу індикаторів – нормативних показників, за допомогою яких встановлюють відповідність або невідповідність досягнутих результатів запланованим. Для функціонування ефективної системи контролінгу визначальну роль відіграє взаємозв'язок і взаємодія усіх інформаційних потоків між усіма функціями управління, що дасть змогу отримати своєчасну й достовірну інформацію, необхідну для прийняття управлінських рішень. Погоджуючись з класифікацією функцій менеджменту, запропонованою М. Месконом, М. Альбертом та Ф. Хедоурі (планування, організація, мотивація і контроль), необхідно вказати на об'єктивну необхідність подальшого їх удосконалення як об'єктів контролінгу.

Саме такий методологічний підхід дає змогу розглянути контролінг як системну цілісність, що має випереджувальний характер і базується на засадах синергетики. Формувати субсистему контролінгу потрібно на таких методологічних засадах: формування системи стратегічних цілей, визначення цілей та пріоритетів розвитку системи контролінгу, формування вимог до системи, формування контролінгової політики підприємства, розробка критеріїв контролінгової інформації, функціональна інтеграція підсистем планування, обліку, аналізу та контролю, формування банку даних про ситуацію на ринках, збуреннях та їх наслідках, впливу чинників зовнішнього середовища та ін.

Функціонування субсистеми контролінгу відбувається через координацію дій і вплив існуючих функціональних підсистем, а також через їх структурне впорядкування та досягнення спільної цільової спрямованості. Контролінгу належить ключова роль у діагностуванні поточного стану системи, а також у виявленні можливих змін умов зовнішнього середовища

та тенденцій змін контрольованих параметрів. Субсистема контролінгу встановлює певні стандарти та нормативи, які відображають цілі й завдання керованої системи в межах припустимих варіацій, вимірює відхилення показників від стандартів і нормативів з метою визначення необхідності проведення коригування і регулівних дій. Складові субсистеми контролінгу наведено на рис. 3.5.

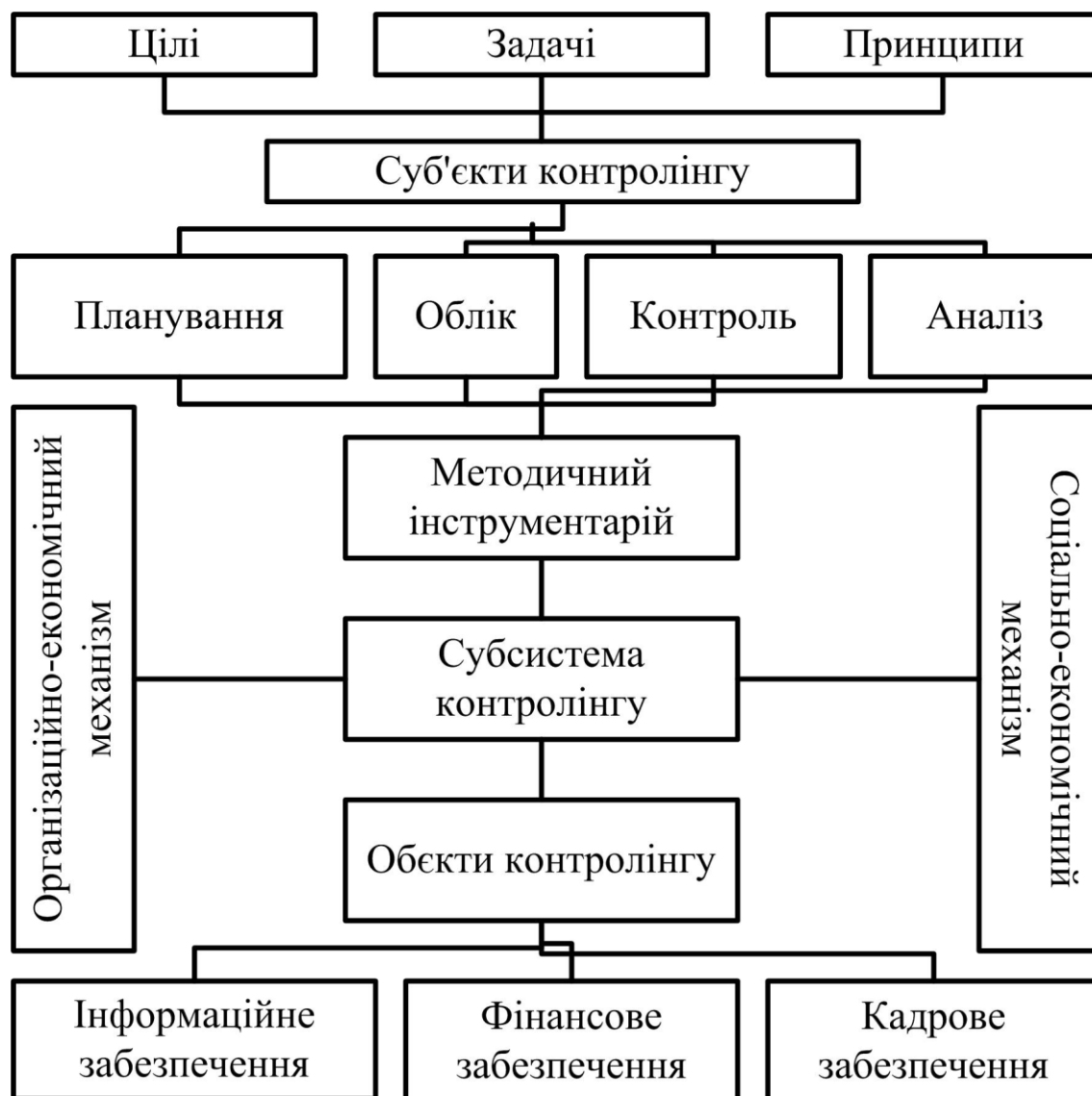


Рис. 3.5. Структурні елементи субсистеми контролінгу
Джерело: [9, 13].

Для сільськогосподарського виробництва характерною є така особливість: з більшою ніж в інших галузях імовірністю відбуваються відхилення реальних результатів від запланованих (прогнозних). Субсистема

контролінгу спрямована на своєчасне виявлення проблем, що виникають, її діяльність носить всеосяжний характер, здійснюється на всіх рівнях, усіма керівниками. Водночас контроль не повинен бути надмірним та таким, що обмежує простір для діяльності менеджменту підприємства. Здебільшого контроль поділяють на попередній, поточний та завершальний. Попередній контроль спрямований на оцінку можливостей виконання запланованих завдань, прийняття рішень за певних ресурсних обмежень і має прогностичний характер. Поточний – виконується впродовж всього часу реалізації рішення. Завершальний контроль орієнтований на підвищення ефективності управління в майбутньому й оперує не тільки величинами зафіксованих відхилень, а й виявленими тенденціями змін, які необхідно враховувати в подальшій роботі. Методичним інструментарієм контролінгу є система показників і критеріїв.

Система показників має відповідати переліченим нижче вимогам: надійно й адекватно відображати процес досягнення запланованих цілей як підрозділами і системами АВС, так і всією системою, бути спів ставними з аналогічними показниками інших суб'єктів АПК. Коливання показників мають бути в заданих межах, надавати можливість використання методів прогнозування та математичного інструментарію, забезпечувати неперервність контролю. Проведення контролю об'єкта управління передбачає трьох наявних задач: спостереження, класифікації та ідентифікації (розпізнавання) [433, с. 220].

Вирішення задачі спостереження полягає у пошуку такого відображення: $g^{-1}: Y \rightarrow z$, яке кожній реалізації вихідних характеристик Y ставить у відповідність внутрішній стан z об'єкта управління. Це означає, що для контролю треба забезпечити можливість спостерігати внутрішні стани об'єкта управління за зовнішніми ознаками.

Розв'язання задачі класифікації полягає у пошуку такого відображення $\varphi: Y \rightarrow E$, яке забезпечує розподіл усієї множини можливих реалізацій вихідних характеристик Y на обмежену кількість класів E , що володіють тими

чи іншими загальними властивостями (видів агрегованих станів об'єкта управління). Визначені заздалегідь такі агреговані стани відіграють роль своєрідних еталонів для розпізнавання реальних станів об'єкта у процесі його контролю. При аналізі кожному класу станів має відповідати певне рішення щодо управління об'єктом. Вирішення задачі ідентифікації полягає у пошуку такого відображення: $\Psi: E \rightarrow S$, яке визначає оптимальну оцінку стану об'єкта управління S_i за реалізації вхідних X і вихідних Y сигналів об'єкта. Реальний стан об'єкту ідентифікується шляхом ототожнювання його з одним із заданих агрегованих станів E . Тобто задача ідентифікації полягає у знаходженні методів, за допомогою яких для кожного конкретного стану S_i необхідно знайти клас E . Інколи цю задачу називають задачею розпізнавання образу.

Складність вирішення цих задач полягає в тому, що більшість показників аграрного виробництва є якісними, а критерії порівняння представляють собою вектори з багатьма різноплановими окремими критеріями. Задачі спостереження, класифікації та ідентифікації не вирішуються один раз. Навіть у межах незмінних цілей і ресурсних обмежень системи необхідно постійно коригувати результати внаслідок змін умов, що відбуваються у макро- та мікроекономічному середовищах.

Система критеріїв та показників контролінгу має відповідати цілям і завданням аграрного підприємства, точно характеризувати й відображати результати економічних процесів на підприємстві та в його підрозділах, відповідати методам і техніці бухгалтерського й управлінського обліку, давати комплексну кількісну та якісну оцінку виробництва, відповідати методам планування, сприяти підвищенню матеріальної заінтересованості персоналу в максимальному підвищенні ефективності виробництва. При визначенні підконтрольних показників необхідно дотримувати таких вимог:

- обсяг показників має бути обмежений;
- обрані показники мають бути динамічними і перспективними;

- показники мають віддзеркалювати дані в розрізі підприємства і його підрозділів;
- показники мають носити упереджувальний характер;
- обрані для теперішньої ситуації показники мають бути зпівставними з відповідними показниками минулих періодів.

Система критеріїв і показників має бути обмежена за їх кількістю. Показники повинні відображати дані по всій організації в цілому і по кожному структурному підрозділу окремо, орієнтуватися на минуле, але для демонстрування динаміки розвитку можливе порівняння в інтервалі від трьох до п'яти років. Важливою умовою практичності їх застосування є можливість порівняння показників по підприємствам-конкурентам (методика бенчмаркінгу). Формування масиву показників базується на двох підходах: логіко-дедуктивному та емпірично-дедуктивному [202].

Аналізують відхилення з урахуванням кількох аспектів і напрямків аналізу: 1) порівняння планових і фактичних показників (по підприємству, за етапами технологічних процесів, видами продукції, затратами, центрами відповідальності), 2) за видом відхилень (абсолютні, відносні, кумулятивні), 3) за величиною відхилень (до 1% втручання бригадира, від 1% до 2% керівника відділенням, більше 2% менеджер вищого рівня), 4) за характером відхилень (епізодичні, періодичні, постійні), 5) за їх впливом на прибуток. Методичний інструментарій контролінгового забезпечення базується саме на третьому виді аналізу (аналіз показників, що плануються).

Можна стверджувати, що аналіз відхилень є частиною процесу контролю, а в межах стратегічного контролінгу аналізуються лише ті відхилення, які впливають на розвиток підприємства. На основі результатів досліджень при роботі системи контролінгу основну увагу слід приділити причинно-наслідковому аналізу. Тільки аналіз фактів ніколи не дасть інформації тієї глибини та якості, яку можна отримати при побудові ланцюжків типу «причина-наслідок».

Як зазначалося вище, критерії відбору показників формуються залежно від поставленої мети. Використовуються натуральні, вартісні, кількісні та якісні показники, на основі поєднання яких і формуються критерії. У 90-х роках минулого століття була запропонована збалансована система показників (BSC) [303], головна мета якої – прискорення і полегшення процесу реалізації стратегії розвитку через ефективну оцінку результатів діяльності підприємства.

Основа системи BSC – чотири проекції, через які розглядається стратегія: фінанси, клієнти, бізнес-процеси, навчання та кар'єрний ріст. Ця система виконує такі функції [203]: реалізація стратегії через конкретні програми, оцінка продуктивності за допомогою натуральних і якісних показників, облік діяльності на всіх рівнях. Для встановлення цілей підприємства передусім необхідно проаналізувати потенціал досліджуваної АВС, можливі стратегії та їх відповідність накресленим цілям. Крім того, аналіз потенціалу дає змогу виявити сильні та слабкі сторони підприємства.

На практиці використовується досить велика кількість показників, але найчастіше у слабоструктурованій сукупності, а спроби систематизувати й узагальнити цю множину не набули системного характеру. Значно розширив базу показників маркетинговий підхід до управління виробничо-збутовою діяльністю підприємств. Широке впровадження маркетингового інструментарію у практичну діяльність своїм наслідком мало виникнення нових підходів до оцінки інформації по окремим видах товарів, не по ринку в цілому, а по окремих його частинах – сегментах, або відстеження показників, що характеризують стан маркетингу відносин та ін.

Наступним етапом після виявлення відхилень є аналіз причин виникнення та з'ясування їх характеру. Воно може бути разовим або регулярним, важливим або ж ні. Залежно від варіанта оцінки відхилення, віднесення його до певної категорії значущості визначаються рівень відповідальності та конкретна особа, у чийй компетенції якої вирішення проблеми.

3.2. Аналітичний інструментарій розробки та реалізації інфокомунікаційної субсистеми системи управління аграрними виробничими структурами

Донедавна розвиток сільського господарства здійснювався переважно через зміни в енергетичній базі, удосконалення машинних технологій, досягнення генетики і селекції тварин і рослин, покращення годівлі тварин, використання добрив і засобів захисту рослин.

На сьогодні важливим чинником ефективності розвитку й управління аграрним виробництвом стають інформаційні ресурси, їх визначення та правильне тлумачення при розробці й реалізації управлінських рішень. Наявність і удосконалення інформаційних ресурсів набуває пріоритетного значення при створенні та використанні високоефективних, конкурентних стратегій функціонування та розвитку аграрного сектору (підприємства). Водночас інформаційні ресурси мають бути адаптовані до вимог ринкової економіки, забезпечувати ведення господарської діяльності. Постає безумовна необхідність систематизації певної сукупності знань, представлення їх у вигляді ІКС, яка оперативно відображає фактичний стан та можливі сценарії розвитку підприємства, а також забезпечує зручний доступ до необхідної інформації.

Основним засобом для цього є широке використання інформаційних технологій і комп'ютерів для збору, систематизації, аналізу, обробки, планування, прогнозування, прийняття рішень як оперативного, так і стратегічного характеру. Але технології, які нині активно розробляються, не завжди враховують особливості аграрного виробництва, носять фрагментарний характер, не сформовані у цілісному вигляді, не мають певного алгоритму й не об'єднані в комплексний продукт або систему продуктів (методів, підходів, інструментів). З цієї причини вони не набули поширення у середовищі кінцевих споживачів. Крім того, у спеціалістів і керівників аграрної галузі немає єдиного погляду на розвиток ІКТ, відсутня

загальноприйнята термінологія, що зумовлює необхідність уточнення базових підходів до вирішення вказаної проблеми. Зважаючи на це, задачі розробки та використання таких технологій, передусім тих, які ґрунтуються на професійних знаннях та досвіді експертів, у вигляді комплексів програм набувають першорядного значення.

Дослідження із використанням ІКТ проводяться практично в усіх галузях аграрної науки і практики [443, 276, 433]. На сьогодні детально досліджено питання математичного моделювання виробничого процесу, агромоніторингу і використання агрофізичних методів ІКЗ для потреб точного землеробства [438, 464], виконано системний аналіз аналітичних моделей і підходів до створення інформаційно-довідкових систем з оптимізації землекористування [371, 372], опубліковано ряд розробок з питань застосування інформаційних ресурсів в інженерно-технічній системі АПК [36, 276, 277, 362, 433, 434].

Також розглядалися способи удосконалення методичних підходів до розвитку аграрної галузі, характерною рисою яких є розширення досліджень з оптимізації організації й управління в сільському господарстві, а також з інновацій в консультуванні, розвитку методологічних основ організації технічного забезпечення [267, 487], управлінні технічним потенціалом аграрного виробництва, в тому числі методичні питання управління виробничими процесами. Як відомо, їх вирішення в АПК здійснюється в умовах високого рівня невизначеності, пов'язаних з відсутністю вірогідних поточних і прогностичних даних про стан природного середовища, недостатністю знань про біологічні та фізичні системи, випадковим характером процесів, що в них відбуваються. Управління системою, яка діє в умовах невизначеності, вимагає особливої уваги й виваженості. Розробка обґрунтованого комплексу заходів надто важлива, тому що в ситуації, коли кінцевий результат точно не визначений, на розвиток подій можуть впливати тільки управлінські рішення, і якщо вони будуть невваженими або не оптимальними, то одержать негативні наслідки. Тому для удосконалення

процедур прийняття рішень необхідно всебічно аналізувати складні ситуації та розробляти різні сценарії розвитку й управління аграрним виробництвом. У процесі реалізації обраного сценарію користувач оцінює ймовірність досягнення запланованих результатів, виходячи з економічно обґрунтованих прийнятих рішень, з урахуванням припустимих ризиків. Далі він намагається зменшити останні за допомогою доступного арсеналу засобів (наприклад, шляхом застосування добрив і засобів захисту рослин, коригування раціону годівлі, профілактики хвороб, раціонального використання техніки тощо). Для цього персонал аграрного підприємства необхідно постійно забезпечувати даними, інтегрованими з особливостями біологічних і фізичних систем, які дають змогу отримати знання про їх поточний та прогностичний стан для розробки найбільш оптимальних управлінських рішень.

Результат управління аграрним виробництвом значною мірою залежить від того, наскільки систематично і професійно відбувається накопичення й управління інформацією в ІКС системи управління аграрними виробничими структурами.

Аналіз видів управлінської діяльності дозволяє визначити завдання, що вирішуються в аграрному виробництві, та виконавців цих завдань. За ступенем інтелектуальності та складності завдання, що вирішує ІКС, можна поділити на 5 класів (рис. 3.6).

Характерною ознакою ІКС є постійне вдосконалення ІКТ, розробка та впровадження прогресивних засобів організації й управління БД, обробки, аналізу та представлення інформації, створення комунікаційних мереж, що забезпечує поліпшення інформаційного обліку як всередині аграрного підприємства, так і з інформаційними системами відповідних приватних та державних служб. Тому одним з основних напрямів удосконалення системи управління аграрним виробництвом є подальший розвиток ІКЗ аграрного сектору, а також забезпечення можливості створення і використання ефективного системно-аналітичного апарату, що дасть змогу на якісно новому рівні інформаційного обслуговування вести як поточну оперативну

роботу, так і системний аналіз стану та перспектив діяльності й управління аграрним виробництвом у цілому на основі науково обґрунтованих управлінських рішень.

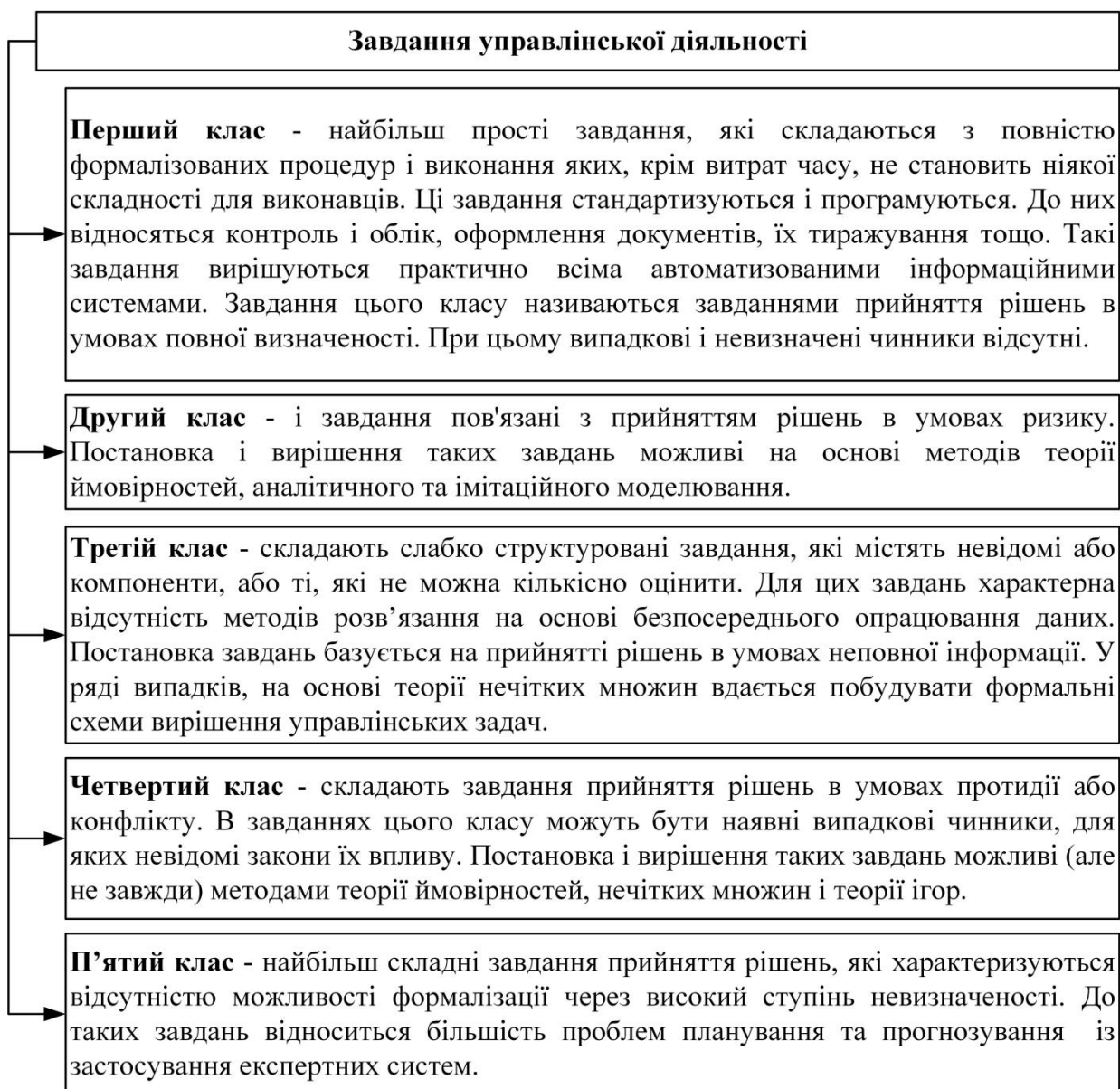


Рис. 3.6. Класифікація завдань управлінської діяльності інфокомунікаційної субсистеми

Джерело: власні дослідження.

Фундаментальною основою ІКЗ є створення високоорганізованого середовища яке, з одного боку, має об'єднувати в межах аграрного сектору економіки інформаційне, телекомунікаційне, комп'ютерне, програмне забезпечення, інформаційні технології (ГІС та нейротехнології), мережі комп'ютерів, БД і сховища даних, інші засоби інформатизації.

У результаті досліджень в основу розробленої концепції ІКС системи управління АВС покладено міркування, які дали змогу обґрунтувати її склад і функції:

1. Необхідність розробки нових систем господарювання і землеробства, які більш повно враховуватимуть природно-кліматичні умови, організаційно-технологічні можливості підприємства і максимально ефективно використовуватимуть його екологічний, виробничий та природний потенціал. Для цього необхідно мати інтегровану ІКС, насичену знаннями для науково обґрунтованого вирішення поставленої задачі, яка забезпечує моделювання та прогнозування стану аграрного підприємства на різних стадіях його життєвого циклу. Її основою має стати просторово-часова інформація про діяльність господарства на базі ГІС та нейротехнологій з широко розвинутою структурою інформаційних баз знань, безпосередньо пов'язаних зі спеціалізованими базами даних і експертними ситемами.

2. Тісний зв'язок техніки з біологічними об'єктами (грунти, рослини тощо), для яких характерні безперервність процесів, які в них відбуваються, і циклічність отримання продукції. Тому необхідно створювати ІКС, які будуть відповідати не тільки біологічним особливостям вирощуваних культур, їх адаптації до різноманітних чинників, але і правильному вибору та застосуванню техніки у тій чи іншій ситуації і на різних стадіях розвитку рослин.

3. Необхідність постійного контролю значної кількості параметрів, у тому числі територіально розосереджених. Це вимагає оперативного високоточного моніторингу із забезпеченням автоматизованого управління, для чого доцільно застосовувати ГІС-технології та засоби дистанційного зондування землі.

4. Різноманітність процесів і операцій при вирощуванні сільськогосподарських культур, які викладені у громіздких технологічних картах. Крім цього до них рекомендується набір машин і знарядь описами технологічних налаштувань, процедурами обслуговування і ремонту.

Виникає потреба у систематизації знань щодо технологій та об'єктів, визначення номенклатури і виду інформаційних систем (БД, БЗ, ЕС) та обґрунтування структури кожної з них.

5. Для прогнозування складних динамічних процесів у аграрному виробництві необхідно використовувати потужні нейротехнології на основі нелінійних методів штучних нейронних мереж. Це забезпечить отримання достовірної прогнозової інформації про результати діяльності аграрного підприємства для розробки сценаріїв розвитку та прийняття оптимальних управлінських рішень.

6. Значна диференціація сільських товаровиробників за обсягами і структурою виробництва, забезпеченістю ресурсами тощо, а також різний рівень кваліфікації спеціалістів, неоднакові можливості оперативного доступу до нових розробок тощо. Це потребує створення систем, зручних у користуванні та здатних забезпечувати різний ступінь деталізації інформації. Вони повинні мати розширені функціональні можливості, які ґрунтуються на інтеграції низки інформаційних технологій і придатні до поширення (не тільки у мережі, а й на інших носіях).

7. Агрознання характеризуються значним обсягом різноманітних, важкоформалізованих даних, для яких характерні неповнота порівнюваних даних, різні характеристики аналогічних об'єктів. Для електронного представлення (формалізації) окремих елементів знань, з яких можна було б створити ту чи іншу систему, необхідно застосувати практично всі відомі види комп'ютерного відображення інформації (текст, рисунки, карти, відео та ін.) із залученням відповідних програмних інструментів та методів.

ІКС повинна забезпечити:

- збір і систематизацію даних з багатьох джерел різнорідних даних, що представлені у різних форматах, та приведення їх до єдиного формату і єдиної структури про діяльність аграрного підприємства;

- створення бази знань на основі нормативної та довідкової інформації;

- аналіз фактичного стану агровиробництва та планування технологічних операцій на основі технологічних карт;
- управління технічним станом сільськогосподарських машин та агрегатів;
- моделювання та прогнозування процесів агровиробництва із застосуванням сучасних геоінформаційних систем і нейротехнологій;
- забезпечення підтримки прийняття управлінських рішень на основі експертних систем;
- забезпечення користувачам віддаленого доступу до ІКС із використанням Web-орієнтованої архітектури та мережі Інтернет.

Основними функцій ІКС є:

- постійне поповнення БД необхідною інформацією про діяльність АВС;
- підвищення оперативності, достовірності та якості інформації, яка використовується для прийняття рішень;
- своєчасне забезпечення користувачів достовірними даними та їх захист від несанкціонованого доступу;
- збирання й обробка даних про стан і результати діяльності АВС;
- реалізація принципово нової технології функціонування з використанням сучасних методів та інструментів на основі ГІС та нейротехнологій;
- створення сучасних технологій розподіленої обробки даних з можливістю реплікації даних і постійного віддаленого доступу до бази геоданих для оперативного отримання інформації про діяльність аграрного підприємства на різних рівнях його господарювання;
- аналіз економічного стану підприємств для розробки науково обґрунтованих рішень з питань ефективного управління аграрним виробництвом;
- проведення суттєвої «математизації» аналітичної діяльності різних підрозділів АВС з широким використанням апарату багатомірної математичної статистики;

- накопичення даних про динаміку показників ефективності управління АВС і впровадження відповідних методів їх аналізу;
- використання одномірного та багатомірного аналізу для виявлення кількісних особливостей процесу управління аграрним підприємством;
- аналіз діяльності АВС на основі спостережень активних експериментів, результатом якого виступають параметричні моделі процесів, які, у свою чергу, є базою для застосування методів прогнозування;
- визначення просторових відносин об'єктів та показників ефективності управління АВС;
- створення просторово-координованих тематичних моделей (карт) і схем;
- контроль за виконанням операцій та верифікація просторово-координованих даних;
- забезпечення комплексної аналітичної обробки інформації, моделювання та прогнозування діяльності аграрного підприємства для прийняття оптимальних управлінських рішень.

Інфокомунікаційна підсистема ефективно функціонує за умов:

- наявності спеціалістів, які добре обізнані з відповідною тематикою і завданнями, які стоять перед АВС;
- чіткого визначення методів, форм і видів інформаційного обслуговування для забезпечення його оперативності при прийнятті оптимальних управлінських рішень.

До засобів забезпечення ІКС системи управління АВС належать:

- інформаційне забезпечення – сприяє своєчасному формуванню та видачі достовірної інформації для прийняття управлінських рішень;
- технічне забезпечення – комплекс технічних засобів з відповідною документацією (комп'ютери; пристрої збирання, накопичення, обробки, передачі та виведення інформації; пристрої передачі даних і лінії зв'язку оргтехніка й пристрої автоматичного зчитування інформації; експлуатаційні матеріали тощо);

- математичне і програмне забезпечення – сукупність математичних методів, моделей, алгоритмів і програм для реалізації цілей і задач ІКС, а також нормального функціонування комплексу технічних засобів;

- організаційне забезпечення – сукупність методів і засобів, які регламентують взаємодію працівників із технічними засобами та між собою в процесі розробки й експлуатації інфокомунікаційної субсистеми;

- правове забезпечення – сукупність правових норм, які визначають створення, юридичний статус і функціонування ІКС та регламентують порядок одержання, перетворення й використання інформації.

Узагальнену схему функціонування ІКС наведено на рис. 3.7.

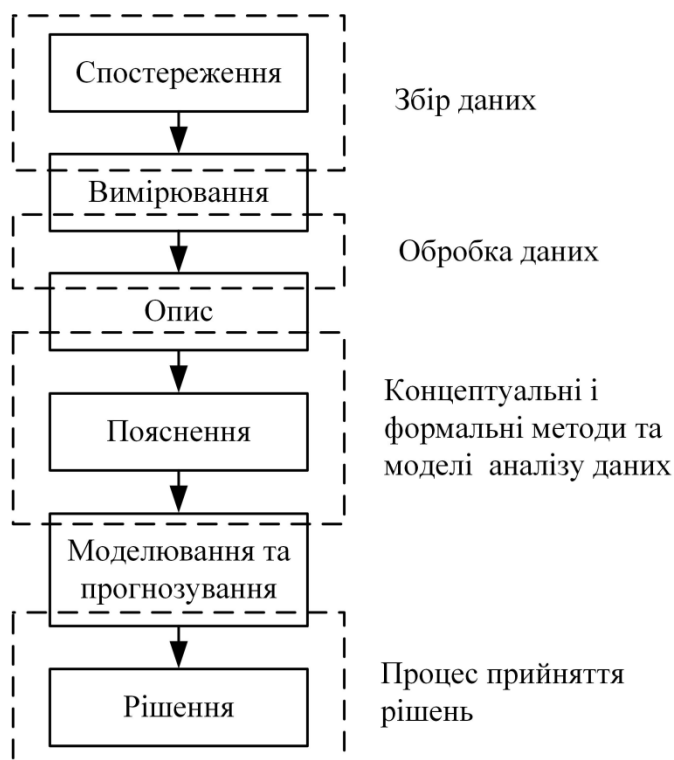


Рис. 3.7. Узагальнена схема функціонування інфокомунікаційної субсистеми
Джерело: [498,347].

Інфокомунікаційна субсистема повинна забезпечувати користувачам доступ до аналітичної інформації, захищеної від несанкціонованого використання, та відкритої як через внутрішню мережу підприємства, так і в мережі Інтернет. Таким чином, сучасну Web-орієнтовану архітектуру ІКС можна умовно розділити на дві частини – клієнтську і серверну (рис. 3.8).

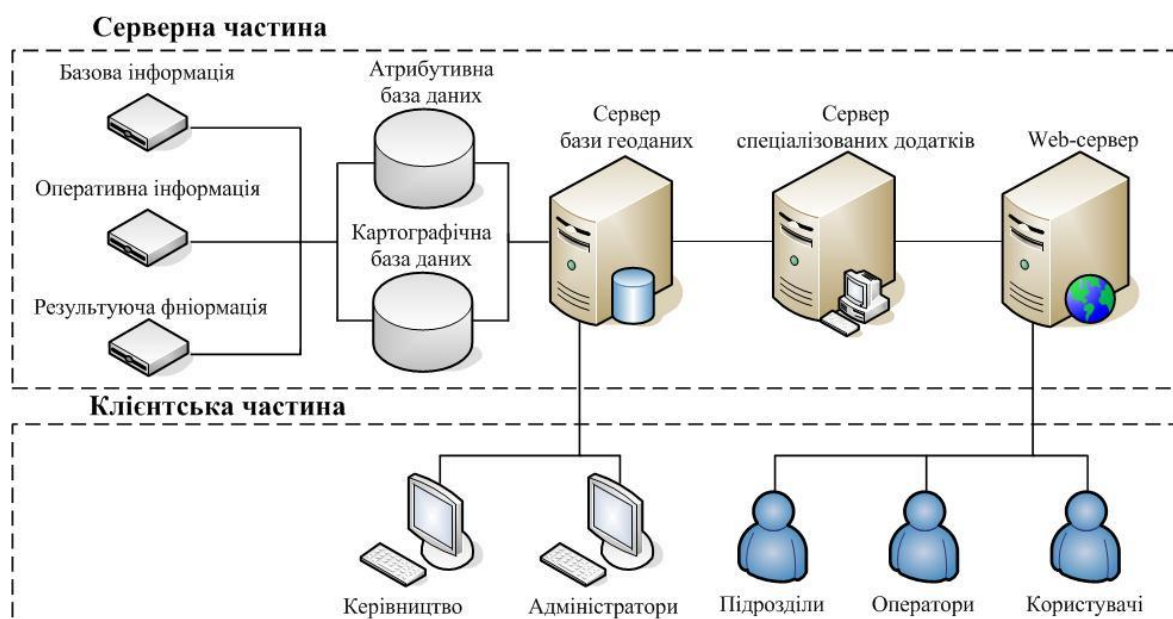


Рис. 3.8. Web-орієнтована архітектура інфокомунікаційної субсистеми

Джерело: [159,160].

Структура ІКС управління аграрним виробництвом на загальнодержавному рівні (рис. 3.9) є ієрархічною трирівневою структурою, що включає мікрорівень, мезорівень (область, район) та макрорівень (підприємство) або відповідно стратегічний, тактичний та оперативний рівні управління.

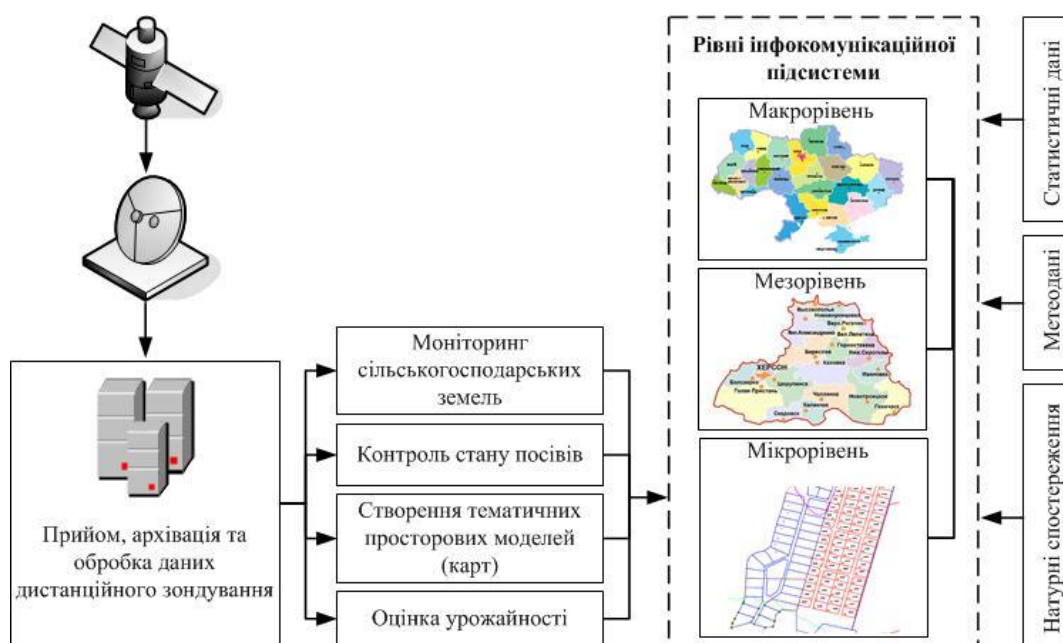


Рис. 3.9. Ієрархічна структура ІКС управління аграрним виробництвом

Джерело: власні дослідження.

Основні властивості ІКС представлено на рис. 3.10.

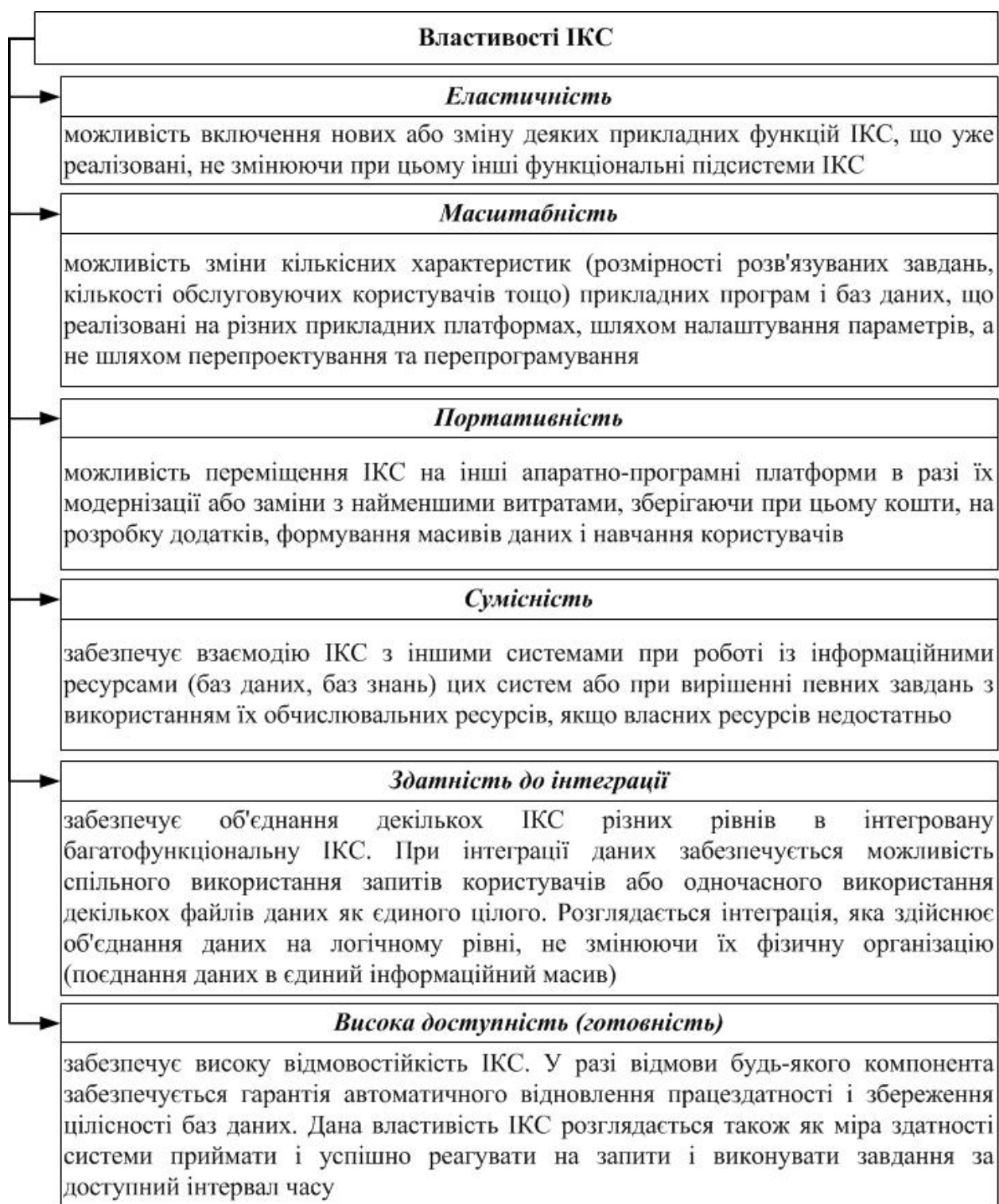


Рис. 3.10. Характеристика основних властивостей інфокомунікаційної субсистеми

Джерело: власні дослідження.

На кожному рівні створюються системи обробки даних, які у свою чергу поділяються на забезпечуючі та функціональні системи. До них

належать системи ІКЗ, технічного, програмного, математичного, організаційного та правового забезпечення. Функціональні системи розрізняють за функціями або структурними підрозділами управління аграрного виробництва. Перелік функціональних підсистем є характерним для кожного рівня. У системах виділено автоматизовані робочі місця (їхній склад і перелік автоматизованих функцій розглядатимуться в інших підрозділах). На сьогодні на ринку інформаційних технологій представлено широкий спектр інструментальних засобів, призначених для швидкої реалізації компонентів архітектури ІКС. Використання таких інструментів дозволяє скористатися вже розробленими сучасними технологіями, що дасть змогу скоротити час і витрати на їх створення.

Вирішення завдання забезпечення користувачів інформацією в ІКС залежить в основному правильним підбором інструментів ділового аналізу. Важливим також є і вибір інструментів підтримки процесів виведення (представлення), перетворення, завантаження та зберігання даних.

При реалізації проекту ІКС можна використати програмні рішення як різних фірм агровиробників – змішані рішення, так і одного агровиробника – платформи-базовані рішення. І перший, і другий випадок мають свої переваги й недоліки, тому вибір інструментів для архітектури ІКС, незважаючи на їх різноманітність, є складним завданням, оскільки на ринку присутній не один виробник, що пропонує однозначне рішення для створення ефективної функціональної ІКС системи управління аграрним підприємством.

Спільне використання найбільш прийнятних рішень (програмних інструментів) від різних виробників дозволяє підвищити функціональну потужність ІКС. Критеріями оцінки інструментів можуть бути як їхні технічні та вартісні характеристики, так і швидкість впровадження, а також необхідність використання в кожному конкретному випадку. Проте використання продуктів різних виробників призводить до значного ускладнення архітектури системи через різноманітність інструментальних

рішень. Крім того, адміністрування системи виявляється непростим завданням, враховуючи неузгодженість даних і метаданих, керованих окремими, не пов'язаними один з одним модулями платформ від різних виробників.

Проте використання різних програмних інструментів як компонентів архітектури цілісної ІКС управління аграрним виробництвом забезпечить отримання оперативної, різнобічної, обґрунтованої інформації для прийняття оптимальних управлінських рішень щодо стратегій АВС. Вона розглядається як комп'ютеризований програмно-апаратний комплекс що забезпечує збирання, збереження, пошук, обробку, маніпулювання та візуалізацію значних обсягів різнорідної атрибутивної і просторово-координованої інформації про діяльність аграрного виробництва із застосуванням сучасних методів, підходів та інструментів управління базами даних, геоінформаційних систем, нейротехнологій та експертних систем для забезпечення автоматизації аналітичних робіт з метою обґрунтування прийняття управлінських рішень в аграрному секторі (підприємстві) на різних стадіях та рівнях його функціонування.

Інфокомунікаційна субсистема заснована на концепції інтеграції інформації з різних напрямків діяльності аграрного підприємства, можливості оперативного доступу до неї, забезпечення достатньої наочності відображення різнорідної інформації, підтримка її в актуальному стані, використання ефективних засобів аналізу і відображення агрегованих і взаємозалежних підмножин інформації, її ретроспективного аналізу і прогнозу та забезпечення доступу до неї користувачів різних рівнів управління відповідно до їх повноважень. Розроблену на основі системного підходу концептуальну структуру завдання та інструментального забезпечення ІКС системи управління АВС на мікрорівні наведено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

**Структура, завдання та інструментальне забезпечення інфокомунікаційної
субсистеми системи управління аграрної виробничої структури на мікрорівні**

Функціональні блоки та субсистеми ІКС	Завдання	Інструментальне забезпечення
1. Аналітичний блок: складова досліджень, збору та систематизації даних; інформаційна складова; складова аналізу	- Безпосередній збір та зберігання даних - Обробка інформації, формування звітів та отримання нової просторово-часової інформації про діяльність АВС - Систематизація вхідної інформації про стан АВС - Створення запитів для оперативної вибірки інформації, створення форм для введення даних, складання звітів	Система управління базами знань (БЗ), базами даних (БД) в т.ч. геоданих, картографічна та атрибутивна бази (IMS, DB2, Informix, Oracle Database, Microsoft SQL Server, Adaptive Server Enterprise, Teradata Database, Firebird, PostgreSQL, MySQL, SQLite, Microsoft Access, Visual FoxPro, ЛИНТЕР, CouchDB, MongoDB)
2. Блок управління БД та БЗ	- Систематизація картографічної інформації - Перетворення інформації про територію у вигляді набору предметних шарів на електронній карті місцевості, просторова екстраполяція показників виробництва	Програмне забезпечення ГІС (ArcGIS, ArcInfo, MapInfo, Ингео, WinGIS, Manifold System, ObjectLand, GeoGraph, Карта, Golden Software Voxler, Easy Trace Pro, AutoCAD Map 3D, Digitals, Панорама-Редактор, MapEdit, Photomod., ENVI, Erdas Imagine)
3. Блок моделювання та прогнозування	Моделювання та прогнозування агровиробничих процесів	Пакета прикладних програм (ППП) включає бібліотеку статистичних та математичних методів, в тому числі метод штучних нейронних мереж, що синтезують набір наукових підходів для обробки, аналізу, оцінки, моделювання та прогнозування досліджуваних показників аграрного виробництва (Statistica, Statgraphics, SPSS, SAS, Minitab, Systat, Stadia, САНИ, Mathcad, MatLab)
4. Блок підтримки прийняття рішень	- Підтримка прийняття управлінських рішень в усіх сферах діяльності - Систематизація існуючих та набутих знань для прийняття оптимальних рішень	Експертні системи, що складаються з БЗ, механізму логічного виводу і системи обґрунтувань. Банк моделей для моделювання процесів управління
5. Блок забезпечення віддаленого доступу до ІКС	Надання користувачам доступу до аналітичної інформації, захищеної від несанкціонованого використання та відкритої через мережу АВС та Internet	WEB-орієнтована архітектура та Internet

Джерело: власні дослідження.

Складова досліджень, збору та систематизації даних базується на блоці управління БД та БЗ, яка забезпечує введення, систематизацію та зберігання просторово-часових даних (атрибутивні та картографічні) про стан і

діяльність аграрного підприємства. Блок забезпечує уведення даних про набір сільськогосподарських культур та їх сорти, склад і структуру земельних угідь, посівних площ черговість культур у сівозміні, рекомендовані агротехнології з урахуванням запланованих показників та якості продукції, придатність ґрунтів для вирощування технічних культур, їх агрохімічні характеристики, створення паспортів полів тощо.

Функціонування інформаційної складової забезпечується на основі блоку БЗ, який систематизує нормативно-законодавчі матеріали, довідкову інформацію про сорти, пестициди, добрива, агротехнології та відповідні економічні нормативи, рекомендовані норми внесення добрив, бактеріальних препаратів, мікродобрив, норми висіву, винос елементів живлення з урожаєм, машинно-тракторний парк, породи, види тварин та годівлю тощо. Основна частина задач складової аналізу реалізується на основі геоінформаційних систем та нейротехнологій, що забезпечує створення й актуалізацію технологічних карт культур з відповідною прив'язкою до полів (просторові моделі) відповідно до сівозмін, визначення потреби в техніці, матеріалах, добривах, засобах захисту рослин, робочій силі, планування собівартості продукції, фактичний аналіз проведення робіт і досягнення виробничих показників, факторний аналіз тощо.

Блок моделювання та прогнозування із використанням геоінформаційних та нейротехнологій забезпечує просторово-часове моделювання нелінійних закономірностей формування показників родючості ґрунту й ефективності аграрного виробництва: еколого-агрохімічного та гідрогеолого-меліоративного стану ґрунтів, біологічних можливостей сільськогосподарських культур та їх урожайність з урахуванням індексу NDVI, росту та приросту живої маси тварин тощо.

Блок підтримки прийняття рішень базується на експертних системах, що дає змогу розробляти раціональні рішення для ефективного ведення агробізнесу на основі набутих знань та ситуаційних математичних моделей.

Блок забезпечення віддаленого доступу потрібен для постійного доступу користувачів (керівник, адміністратори, оператори та ін.) до ІКС для постійного оновлення й отримання необхідної інформації про діяльність підприємства.

Інокомунікаційна субсистема також має наступне інструментальне забезпечення: систему управління базами даних (СУБД) або базами геоданих (СУБГД), геоінформаційні системи і технології (ГІС-технології), нейротехнології, експертні системи, бази знань, бази моделей, CALS-технології.

Система управління базами даних (СУБД) сукупністю мовних і програмних засобів, призначених для створення, ведення і сумісного застосування баз даних багатьма користувачами. Бази даних у свою чергу систематизують відомості про певний об'єкт господарювання, технологічний процес в аграрному виробництві та надають у зручному вигляді великий обсяг різномірної, але цілеспрямованої інформації з різним рівнем деталізації.

Система управління базами геоданих (СУБГД) забезпечує підтримку, зберігання і управління географічною інформацією. База геоданих є базовою моделлю географічної інформації для організації даних геоінформаційних систем у тематичні шари та просторові представлення.

Геоінформаційна система (ГІС) є відносно новим сучасним технічним засобом в управлінні аграрним виробництвом для об'єднання та аналізу просторово-розподіленої інформації. ГІС дозволяє детально аналізувати, графічно представляти й оновлювати інформацію, будувати просторові моделі у вигляді карт, а також виводити інформацію у вигляді таблиць і графіків. Оперативне картографічне відображення результатів і прогнозування діяльності аграрного підприємства, що доповнюється комплексним аналізом просторових наслідків різних варіантів, неможливо реалізувати без відповідних методів та інструментів ГІС-технологій.

Штучні нейронні мережі (ШНМ) – новий, виключно потужний і надійний метод, що дає змогу відтворювати надзвичайно складні залежності,

моделювати, аналізувати та прогнозувати складні процеси, у тому числі й показники ефективності діяльності аграрного підприємства. Нелінійна структура ШНМ дозволяє будувати моделі, які достатньо точно описують реальні процеси, для яких характерна велика розмірність систем вхідних даних, зашумленість і нелінійність. За допомогою нейронних мереж (НМ) можлива реалізація автоматизації процесів розпізнавання образів, здійснення адаптивного управління, прогнозування, створення експертних систем тощо. Відзначено, що НМ дозволяють успішно вирішувати завдання, з якими не можуть впоратися традиційні методи, спираючись на неповну, зашумлену або видозмінену інформацію, тобто вони не передбачають ніяких обмежень за характером вхідної інформації. Нейромережеве моделювання в чистому вигляді базується виключно на даних без використання апріорних теорій.

Експертні системи (ЕС) акумулюють досвід кваліфікованих спеціалістів і оперативно надають його користувачем як інтелектуальне вирішення конкретної виробничої задачі в системі управління АВС. Основою експертної системи є база знань, що являє собою сукупність знань про деяку область діяльності, на основі якої можна приймати ефективні управлінські рішення. База знань є набором фактів і правил, що формалізують досвід фахівців в області управління та розвитку аграрного підприємства й представлені у вигляді Системи логічного виводу, який забезпечує пошук необхідних знань і формування експертного висновку.

CALS-технології (врахування повного життєвого циклу) – системне застосування відомих інформаційних вимірювальних приладів і систем на принципово новому рівні з метою наскрізного високоавтоматизованого супроводу об'єкта (наприклад, техніки) на всіх стадіях його існування (від проектування до утилізації) з однаковим представленням інформації.

У бази знань і даних, методів та моделей заносять будь-які дані та явища, які відбуваються у макро-, мікросовнішньому та внутрішньому середовищах. Однією з умов ефективного управління є вільний доступ користувачів до цих баз і банків та постійна можливість відстеження стану й

розвитку усіх підрозділів і підсистем системи з отриманням необхідної довідкової, аналітичної та прогностичної інформації. Це дозволить своєчасно реагувати на ситуації, що виникають у всіх системах системи, розробляти та впроваджувати необхідні управлінські рішення, зберігати гнучкість і оперативність управління.

Практика управління на всіх рівнях з великою кількістю неочікуваних, форс-мажорних обставин, нестандартних ситуацій, свідчить про необхідність створення субсистеми, яка б забезпечувала інформаційну підтримку процесів і зв'язків в аграрних виробничих структурах.

Ця субсистема надає ІКЗ усім функціям управління, зосереджуючись на тих з них, які безпосередньо її стосуються: збирання, накопичення, обробка, зберігання, впорядкування, передача інформації. Звичайно зміст, взаємозв'язки і співвідношення управлінських функцій, як загальних так і конкретних, залежать від конкретних умов конкретної керованої системи. В той же час у реальних умовах необхідно дотримувати загальних законів, принципів, закономірностей створення системи управління.

3.3 Факторний аналіз та оцінка організаційно-економічної готовності аграрних виробничих структур до впровадження інфокомунікаційної субсистеми

З метою дослідження передумов та оцінки готовності АВС до інтеграції у комплексну інфокомунікаційну субсистему (із відповідними інструментами аналізу фактичного стану агровиробництва, планування технологічних операцій із застосуванням сучасних ГІС та нейротехнологій і можливістю постійного віддаленого доступу до бази геоданих), було проведене ринкове дослідження та аналіз споживацьких переваг потенційних учасників даного інфокомунікаційного процесу. Вибіркова сукупність становила 120 підприємств різних видів діяльності і організаційно-правових форм господарювання (господарські товариства, приватні підприємства, фермерські господарства, виробничі кооперативи) Херсонської, Одеської та

Миколаївської області. За результатами анкетного опитування і статистичної інформації, що характеризує виробничу і фінансову діяльність підприємств був сформований вихідний масив даних для проведення багатомірного аналізу. База змінних об'єднала показники (представлені у метричній шкалі): x_1 – чистий дохід від реалізації, млн. грн (ЧД); x_{21} – площа землекористування, га (ПЗ); x_3 – середньооблікова кількість штатних працівників, осіб (ШП); x_4 – частка витрат на інформаційно-технічне забезпечення (ІТЗ) у структурі загальних витрат (ІТЗ), %; x_5 – середньорічні витрати на інформаційно-консультаційне обслуговування (ІКО), грн (ІКО); x_6 – коефіцієнт насиченості організації фахівцями (НФ); x_7 – коефіцієнт питомої ваги фахівців у загальній чисельності персоналу організації, % (ФЗ); x_8 – рентабельність власного капіталу, % (РВК); x_9 – рентабельність реалізованої сільськогосподарської продукції, % (РП); x_{10} – коефіцієнт автономії (КАвт); x_{11} – коефіцієнт маневреності власного капіталу (МВК); x_{12} – коефіцієнт абсолютної ліквідності (КАлікв); x_{13} – фондівіддача, грн (ФВ); x_{14} – показник еродованості ріллі (ЕР), %; x_{15} – індекс обсягу виробництва до попереднього року, % (ІОВ); x_{16} – якісна оцінки земель за природною родючістю, балів (Прод); x_{17} – річний обсяг інвестицій, спрямованих на розвиток інформаційних технологій (ОІт), грн.; x_{18} – техніко-інформаційна озброєність праці, шт./люд. (ТІО); x_{19} – коефіцієнт механізації та автоматизації (МАвт); x_{20} – коефіцієнт інтелектуальної технологічності виробництва (ІТВ).

Факторний багатомірний аналіз передбачає визначення структури взаємозв'язків між вихідними змінними на основі 120 спостережень. Метою такого аналізу є перехід від множини заданих змінних до оптимальної кількості змінних – факторів, що утворюються як наслідки спільної мінливості груп вихідних параметрів. Отриманий масив даних був перевірений за мірою вибіркової адекватності Кайзера-Мейера-Олкіна (0,627), що свідчить про доцільність проведення факторного аналізу. В

результаті застосування методу головних компонент за допомогою програмного пакету IBM SPSS Statistics 21 була отримана таблиця розподілу повної дисперсії. Виділено 7 головних компонент, які описують 70,7 % загальної дисперсії, із власним значенням більше 1 (табл.3.2).

Таблиця 3.2.

Повна пояснювана дисперсія						
Компонента	Власні значення			Суми квадратів навантажень		
	Всього	% Дисперсії	Кумулятивний, %	Всього	% Дисперсії	Кумулятивний, %
1	3,48	25,4	25,4	3,48	25,4	25,4
2	2,07	12,3	37,7	2,07	12,3	37,7
3	1,51	7,5	45,2	1,51	7,5	45,2
4	1,41	7,0	52,2	1,41	7,0	52,2
5	1,37	6,8	59,0	1,37	6,8	59,0
6	1,22	6,1	65,1	1,22	6,1	65,1
7	1,12	5,6	70,7	1,12	5,6	70,7

Джерело: власні розрахунки, IBM SPSS Statistics 21.

З метою підсилення інтерпретованості факторів застосовано ортогональний метод обертання «Варімакс», який дав можливість мінімізувати кількість змінних із високим значенням навантажень (табл. 3.3).

В результаті аналізу інтерпретовано сім факторів (табл. 3.4). За набором коефіцієнтів перший фактор, що має найбільший внесок у загальну дисперсію (25,4 %), отримав лінгвістичне описання: «Розмір підприємства – капіталовкладення в інформаційні технології (ІТ)». Він об'єднав змінні x_{21}, x_3, x_8, x_{17} , які характеризують масштаби підприємства, виходячи із кількості штатних працівників, площі землекористування, рентабельності власного капіталу, річного обсягу інвестицій, спрямованих на розвиток інформаційних технологій. У такій комбінації ці змінні демонструють закономірність, що розмір підприємства потенційно взаємопов'язаний із розмірами інвестицій в інфокомунікаційні технології. Дійсно, найбільше досліджуване підприємство, що має площу землекористування 13300 га та 174 штатних працівника, має рентабельність власного капіталу 25,5 %, що на 15 % вище від середнього значення за 120 об'єктами спостереження.

Таблиця 3.3

**Матриця повернутих компонент
(«Варімакс» з нормалізацією Кайзера)**

Умовні позначення	Компонента						
	1	2	3	4	5	6	7
ЧД	-0,032	0,539	-0,033	-0,207	-0,245	-0,029	0,554
ПЗ	0,862	-0,015	0,028	0,009	0,094	0,088	0,195
ШП	0,869	-0,120	0,032	0,011	-0,033	0,183	0,101
ІТЗ	0,437	-0,062	0,102	0,627	-0,356	0,360	0,112
ІКО	0,704	-0,078	0,149	-0,145	-0,191	0,214	0,513
НФ	-0,023	0,190	-0,077	-0,042	0,626	0,111	-0,157
ФЗ	-0,008	-0,079	-0,035	-0,045	0,611	-0,192	0,507
РВК	0,697	0,120	-0,132	0,100	0,012	-0,251	-0,076
РП	-0,010	0,001	0,001	0,262	0,097	0,535	0,073
Кавт	0,243	0,007	-0,083	0,229	0,031	0,053	0,658
МВК	0,012	-0,041	0,695	0,159	-0,027	-0,127	-0,089
АЛікв	0,244	-0,203	0,543	-0,035	0,001	0,566	0,108
ФВ	0,000	-0,145	0,684	0,233	-0,142	-0,028	0,034
ЕР	0,028	0,872	0,004	0,048	-0,014	0,043	-0,043
ІОВ	0,028	0,101	-0,257	-0,306	0,073	0,701	-0,169
Прод	-0,035	0,862	0,036	0,031	0,113	-0,046	0,098
ОІт	0,671	0,100	0,034	0,099	0,096	-0,142	-0,398
ТІО	0,024	-0,080	0,242	0,012	0,575	0,137	-0,041
МАвт.	-0,004	0,078	0,190	0,708	-0,168	-0,049	0,124
ІТВ	-0,097	0,023	0,323	0,739	-0,102	-0,125	0,071

Джерело: власні розрахунки, IBM SPSS Statistics 21.

Річний обсяг інвестицій, спрямованих на розвиток інформаційних технологій, який включає заробітну плату системного адміністратора, купівлю нової автоматизованої системи управління овочесховищем, технічних засобів (холодильного агрегату, датчиків, вікон і вентиляторів), навчання персоналу, консалтинг, пуск-налагодження у 2016 р. становив 200000 грн. Другий фактор отримав інтерпретацію «Потенційна якість земельних ресурсів» (12,3 %), що об'єднав змінні x_1, x_{14}, x_{16} – чистий дохід від реалізації, показник еродованості ріллі та якісну оцінку земель за природною родючістю, для оцінки яких застосовувалися методика ґрунтово-технологічного районування земель та агрофізичного обстеження земельних ділянок для обґрунтування позицій точного землеробства.

Таблиця 3.4

Інтерпретація факторів організаційно-економічної готовності до впровадження ІКС

	Інтерпретація факторів / частка дисперсії	Факторні навантаження	Комбінація змінних
F1	«Розмір підприємства – капіталовкладення в ІТ» / 25,4 %	0,862	x_{21} – площа землекористування
		0,869	x_3 – середньооблікова кількість штатних працівників
		0,697	x_8 – рентабельність власного капіталу
		0,671	x_{17} – річний обсяг інвестицій, спрямованих на розвиток інформаційних технологій
F2	«Потенційна якість земельних ресурсів» / 12,3 %	0,872	x_{14} – показник еродованості ріллі
		0,862	x_{16} – якісна оцінки земель за природною родючістю
		0,539	x_1 – чистий дохід від реалізації
F3	«Фінансова спроможність інвестування в інформаційні технології» / 7,5 %	0,695	x_{11} – коефіцієнт маневреності власного капіталу
		0,684	x_{13} – фондвіддача
		0,543	x_{12} – коефіцієнт абсолютної ліквідності
F4	«Інтегрованість виробництва у сферу нових технологій» / 7,0 %	0,739	x_{20} – коефіцієнт інтелектуальної технологічності виробництва
		0,708	x_{19} – коефіцієнт механізації та автоматизації виробництва
		0,627	x_4 – частка витрат на ІТЗ у структурі загальних витрат
F5	«Кадрове забезпечення наукоємності праці» / 6,8 %	0,626	x_6 – коефіцієнт насиченості організації фахівцями
		0,611	x_7 – питома вага фахівців у загальній чисельності персоналу організації
		0,575	x_{18} – техніко-інформаційна озброєність праці
F6	«Обсяг концентрації виробництва» / 6,1 %	0,701	x_9 – рентабельність реалізованої сільськогосподарської продукції
		0,566	x_{12} – коефіцієнт абсолютної ліквідності
		0,535	x_{15} – індекс обсягу виробництва до попереднього року
F7	«Фінансова незалежність у розвитку інфокомунікаційної субсистеми» / 5,6 %	0,658	x_{10} – коефіцієнт автономії
		0,554	x_1 – чистий дохід від реалізації
		0,513	x_5 – середньорічні витрати на ІКО
		0,507	x_7 – питома вага фахівців у загальній чисельності персоналу організації

Джерело: власні дослідження.

Визначається ця відповідність високими рівнями кореляції між середньозваженим балом бонітету за агрогрупами та показником дохідності,

що є важливим при врахуванні потреби підприємств в інформаційній системі корегування протидеградаційних заходів і впровадженні заходів стабілізації продуктивності земель.

Третій фактор інтерпретовано як «Фінансова спроможність інвестування в інформаційні технології» (7,5 %), згруповано три змінних x_{11} – коефіцієнт маневреності власного капіталу; x_{12} – коефіцієнт абсолютної ліквідності; x_{13} – фондовіддача, грн. За цими показниками можливо виявити потенціал фінансування розвитку інформаційних технологій.

Четвертий фактор, «Інтегрованість виробництва у сферу нових технологій», що має 7,0 % від загальної дисперсії об'єднав показники частки витрат на інформаційно-технічне забезпечення у структурі загальних витрат (0,627 у компоненті, середнє значення – 1,9 %), коефіцієнт механізації та автоматизації виробництва (0,708 у компоненті, середнє значення коефіцієнту – 0,75), коефіцієнт інтелектуальної технологічності виробництва (співвідношення вартості нематеріальних активів до вартості основних засобів) (0,739 у компоненті, середнє значення – 0,05).

Дана комбінація змінних демонструє рівень автоматизації процесів сільськогосподарського виробництва та їх готовність до включення в автоматизовану систему управління виробництвом на базі інтегративної єдності в інфокомунікаційній субсистемі. Для більшої кількості господарств коефіцієнт інтелектуальної технологічності виробництва становить менше ніж 1,5 %, що говорить про не повне врахування нематеріальних активів, недооцінення їх і не врахування в обороті. Менше за все, у системі нематеріальних активів знаходять своє місце «банки та бази даних», «корисні моделі», «раціоналізаторські пропозиції», «товарні знаки», «гудвіл», натомість, частіше за все, тут включене «програмне забезпечення», «права користування майном (земельною ділянкою)».

П'ятий фактор отримав своє описання («Кадрове забезпечення наукоємності праці», внесок – 6,8 %) виходячи з того, що об'єднав показники

x_6 – коефіцієнт насиченості організації фахівцями (0,626 факторного навантаження; середнє значення коефіцієнту – 0,16), x_7 – питома вага фахівців у загальній чисельності персоналу організації (0,611 факторного навантаження; середнє значення коефіцієнту – 0,12) та x_{18} – техніко-інформаційна озброєність праці (0,575 факторного навантаження; середнє значення коефіцієнту – 0,05). У такій комбінації можна побачити загальну тенденцію підприємства до розширення або стагнації у проблемі підвищення кваліфікації працівників, а також їх потенційну інтегрованість в інформаційно-комунікаційний процес.

Шостий фактор демонструє об'єднання показників, відповідних «Обсягу концентрації виробництва», що відповідає 6,1 % загальної дисперсії: x_9 – рентабельність реалізованої сільськогосподарської продукції (0,701; середнє значення у вибірковій сукупності – 19,5 %), x_{12} – коефіцієнт абсолютної ліквідності (0,566; середнє значення у вибірковій сукупності – 0,09), x_{15} – індекс обсягу виробництва до попереднього року (0,535; середнє значення у вибірковій сукупності – 104,5 %).

Сьомий фактор демонструє «Фінансову незалежність у розвитку інфокомунікаційної субсистеми» (5,6 %): x_{10} – коефіцієнт автономії (0,658; із середнім значенням у вибірковій сукупності – 0,42), x_1 – чистий дохід від реалізації (0,554; із середнім значенням у вибірковій сукупності – 94,2 млн грн), x_5 – середньорічні витрати на інформаційно-консультаційне обслуговування (0,513 із середнім значенням у вибірковій сукупності – 2179 грн); x_7 – питома вага фахівців у загальній чисельності персоналу організації (0,507; із середнім значенням у вибірковій сукупності – 0,12 %). Фактор виявляє не тільки фінансову, але і кадрову незалежність в контексті розвитку нової інформаційно-комунікаційної системи.

З метою отримання однорідних груп (класифікація 120 підприємств за 20 ознаками) використаний один з методів багатомірної статистики – кластерний аналіз. Розбиття масиву на кластери здійснювалося методом k -

середніх, метою якого є розподіл m -спостережень з простору R^n на k кластери за умов, що кожне спостереження відноситься до того кластеру, до центру якого воно знаходиться найближче (середнє геометричне місце точок у просторі змінних). Міру такої близькості визначає Евклідова відстань:

$$\rho(x, y) = \|x - y\| = \sqrt{\sum_{p=1}^n (x_p - y_p)^2}, \text{ де } x, y \in R^n$$

При цьому кількість спостережень становить:

$$(x^{(1)}, x^{(2)}, \dots, x^{(m)}), x^j \in R^n$$

Відповідно, m -спостережень поділяється на k -кластерів ($k \leq m$):

$$S = \{S_1, S_2, \dots, S_k\}$$

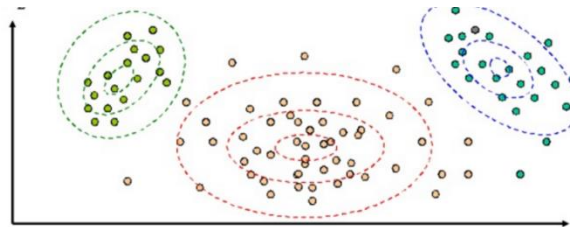


Рис. 3.11. Принцип групування сукупності на однорідні групи

Джерело: власні дослідження.

Далі оптимізується сумарне квадратичне відхилення точок кластерів від центроїдів:

$$\min \left[\sum_{i=1}^k \sum_{x^{(j)} \in S_i} \|x^{(j)} - \mu_i\|^2 \right], \text{ де } x^{(j)} \in R^n, \mu_i \in R^n,$$

а μ_i – є центроїдом для кластеру S_i .

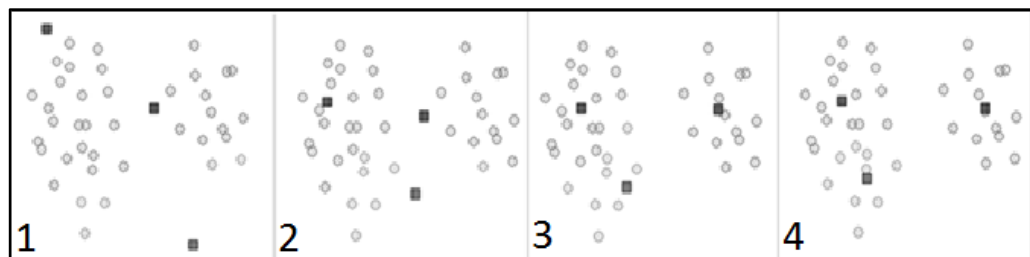


Рис. 3.12. Алгоритм формування центроїдів для k -кластерів

Джерело: власні дослідження.

Метод k -середніх спрямований на те, щоб всередині кластеру мінливість змінних була мінімальною, а між кластерами – якомога більш високою. Отже, в результаті здійснення кластерного аналізу отримано

кінцеві центри кластерів (однорідних груп підприємств), значення показників яких представлено у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

**Оцінка організаційно-економічної готовності до впровадження ІКС
(кінцеві центри кластерів досліджуваної сукупності АВС)**

Ознакова множина	Умов. позн.	Кластери			
		1	2	3	4
Чистий дохід від реалізації (млн грн)	$\mu_{\text{чд}}$	72,0	95,7	1,1	16,4
Площа землекористування, (га)	$\mu_{\text{пз}}$	10812,5	4744,6	648,4	2119,3
Середньооблікова кількість штатних працівників (осіб)	$\mu_{\text{шп}}$	450,0	135,0	40,0	104
Частка витрат на інформаційно-технічне забезпечення (ІТЗ) у структурі загальних витрат, %	$\mu_{\text{ітз}}$	3,0	2,5	0,5	1,2
Середньорічні витрати на інформ.-конс. обслуговування (ІКО), грн	$\mu_{\text{іко}}$	4000,0	3000,0	0,00	2000,0
Коефіцієнт насиченості організації фахівцями	$\mu_{\text{нф}}$	0,15	0,16	0,16	0,17
Коефіцієнт питомої ваги фахівців у загальній чисельності персоналу організації	$\mu_{\text{фз}}$	0,13	0,12	0,12	0,11
Рентабельність власного капіталу, %;	$\mu_{\text{рвк}}$	38,3	30,5	16,0	21,0
Рентабельність реалізованої сільськогосподарської продукції, %	$\mu_{\text{рп}}$	23,6	18,7	20,2	11,10
Коефіцієнт автономії	$\mu_{\text{кавт}}$	0,44	0,70	0,50	0,02
Коефіцієнт маневреності власного капіталу	$\mu_{\text{мвк}}$	0,42	0,38	0,35	-0,16
Коефіцієнт абсолютної ліквідності	$\mu_{\text{алікв}}$	0,15	0,19	0,08	0,09
Фондовіддача, грн	$\mu_{\text{фв}}$	1,60	2,12	1,70	2,03
Показник еродованості ріллі, %	$\mu_{\text{ер}}$	1,0	1,0	15,0	20,0
Індекс обсягу виробництва до попереднього року, %	$\mu_{\text{юв}}$	106,7	98,3	120,1	132,5
Якісна оцінки земель за природною родючістю, балів	$\mu_{\text{прод}}$	45,0	43,0	38,0	40,0
Річний обсяг інвестицій, спрямованих на розвиток інформаційних технологій, грн	$\mu_{\text{олр}}$	34723	15067	9712	13899
Техніко-інформаційна озброєність праці, шт/люд.	$\mu_{\text{то}}$	0,03	0,08	0,04	0,01
Коефіцієнт механізації та автоматизації	$\mu_{\text{мавт.}}$	0,75	0,88	0,72	0,70
Коефіцієнт інтелектуальної технологічності виробництва	$\mu_{\text{ітв}}$	0,1	0,05	0,02	0,06
Кількість підприємств		8	25	58	29
Частка від досліджуваної сукупності, %		6,7	20,9	48,3	24,1

Джерело: власні дослідження.

Перший кластер включив 8 найбільших за масштабами виробництва підприємств (6,6 % від сукупності об'єктів спостережень), які характеризується значною земельною площею ($\mu_{\text{пз}} = 10812,5$ га), кількістю штатних працівників ($\mu_{\text{шп}} = 135$ чол.), найбільшою інтелектуальною

технологічністю виробництва ($\mu_{\text{ІТВ}} = 0,1$), найбільшою рентабельністю реалізованої сільськогосподарської продукції ($\mu_{\text{РП}} = 23,6 \%$), витратами на ІКО ($\mu_{\text{ІКО}} = 4000$ грн/рік), високою часткою витрат на ІТЗ ($\mu_{\text{ІТЗ}} = 3 \%$), найбільшим річним обсягом інвестицій, спрямованих на розвиток інформаційних технологій ($\mu_{\text{ОІр}} = 34723$ грн). Першому кластеру підприємств властива висока частка власного капіталу, яка фінансує оборотні засоби – 42 %, що свідчить про достатність власних фінансових ресурсів для фінансування необоротних активів і частини оборотних.

Другий кластер об'єднав 25 підприємств, або 20,8 % від загальної кількості досліджуваних об'єктів, які відзначаються найвищим рівнем чистого доходу від реалізації ($\mu_{\text{ЧД}} = 95,7$ млн грн), високим ступенем фінансової незалежності $\mu_{\text{Кавт}} = 0,70$, абсолютної ліквідності ($\mu_{\text{АЛікв}} = 0,19$), ефективності використання основних засобів ($\mu_{\text{ФВ}} = 2,12$ грн).

Підприємствам даного кластеру властивий високий коефіцієнт механізації виробництва (на рівні 88 % робіт, які виконуються механізованим і автоматизованим способом). Третій кластер – підприємства з найменшим рівнем доходу (центр кластеру – 1,1 млн грн), земельна площа – із значенням центроїду у 648,4 га, найменшим штатом працівників – 40 чол., часткою витрат на ІТЗ – 0,5 %. Дана група включає 58 підприємств, або 48,3 % від загальної кількості підприємств. Натомість підприємства цієї групи мають доволі високі показники індексу обсягу виробництва до попереднього року ($\mu_{\text{ІОВ}} = 120,1 \%$) та рентабельності реалізованої сільськогосподарської продукції ($\mu_{\text{РП}} = 20,2 \%$).

Четвертий кластер містить 29 досліджуваних сільськогосподарських підприємств (24,1 % сукупності), які характеризуються найбільш помітними особливостями щодо: високого ступеня еродованості земель сільськогосподарського призначення – $\mu_{\text{ЕР}} = 20 \%$, значним індексом обсягу виробництва до попереднього року ($\mu_{\text{ІОВ}} = 132,5 \%$), прийнятним (на відміну від третього кластеру) показником витрат на ІКО ($\mu_{\text{ІКО}} = 2000$ грн) та ІТЗ

($\mu_{IT3} = 1,2 \%$ від загальних витрат), земельною площею у 2119,3 га та негативним показником маневреності власного капіталу ($\mu_{МВК} = -0,16$), що свідчить про те, що власний капітал повністю відволікаються на фінансування необоротних активів, тому залучаються позикові кошти для фінансування оборотних засобів, що відбивається на рівні фінансової стійкості ($\mu_{K_{авт}} = 0,02$).

За результатом здійсненого аналізу можна дійти наступних висновків. Сукупність показників, які описують організаційну та економічну готовність ABC до інтеграції в інфокомунікаційну субсистему, розподіляється на сім компонент: перша (25,4 %) відображує закономірність між існуючими капіталовкладеннями в ІТ та розміром підприємства. Цей фактор особливо показовий для першого кластеру підприємств, які визнають інтеграцію в інфокомунікаційну субсистему засобом підвищення своєї конкурентної позиції. Їх рівень достатній для того, щоб бути учасником інтегрованої системи підтримки прийняття рішень і мати постійний віддалений доступ до бази геоданих. Ступінь готовності оцінюється показниками: $\mu_{ITB} = 0,1$; $\mu_{РП} = 23,6 \%$; $\mu_{IKO} = 4000$ грн; $\mu_{IT3} = 3 \%$; $\mu_{OI_p} = 34723$ грн; $\mu_{МВК} = 0,42$.

Фактор «Потенційна якість земельних ресурсів» (12,3 %) відбивається на результатах третього і четвертого кластерів. Одночасно ці підприємства демонструють низький рівень інтелектуальної технологічності виробництва і низьку частку витрат на інформаційно-технічне забезпечення в структурі загальних витрат: $\mu_{ITB} = 0,02 \div 0,06$; $\mu_{IT3} = 1,2 \div 0,5 \%$; $\mu_{EP} = 20 \div 15 \%$; $\mu_{Прод} = 40 \div 38$ балів.

Фактор «Фінансова спроможність інвестування в інформаційні технології» (17,5 %) особливо позначився на результатах 1 і 2 кластерів підприємства: $\mu_{МВК} = 0,42 \div 0,35$; $\mu_{ФВ} = 2,12 \div 1,60$ грн.; $\mu_{АЛікВ} = 0,19 \div 0,15$.

Фактор «Інтегрованість виробництва у сферу нових технологій» (7 %) характерний для демонстрації позитивних тенденцій для першого і другого кластерів: $\mu_{IT3} = 3,0 \div 2,5 \%$; $\mu_{МАВТ.} = 0,88 \div 0,75$; $\mu_{ITB} = 0,1 \div 0,05$.

Фактор «Кадрове забезпечення наукоємності праці» (6,8 %) демонструє високу потребу четвертої групи підприємств у спеціалістах з вищою освітою і кваліфікацією (у т.ч. системних адміністраторів) ($\mu_{\text{НФ}} = 0,17$), їх недостатністю ($\mu_{\text{ФЗ}} = 0,11$) та низькою техніко-інформаційною озброєністю праці ($\mu_{\text{ТІО}} = 0,01$).

Фактор «Обсяг концентрації виробництва» (6,1 %) може стати ключовим фактором для четвертого кластеру $\mu_{\text{ІОВ}} = 132,5$ %, який має найвищий індекс обсягу виробництва до попереднього року. Втім, цей фактор дуже слабо пов'язаний із показниками інтелектуальної технологічності виробництва (факторне навантаження на рівні -0,125, див. табл. 3.3), річним обсягом інвестицій, спрямованих на розвиток інформаційних технологій (-0,142), а також показником механізації та автоматизації виробництва (-0,049).

Фактор «Фінансова незалежність у розвитку інфокомунікаційної субсистеми» (5,6 %) показує передбачуваний зв'язок між чистим доходом, коефіцієнтом автономії та витратами на інформаційно-консультаційне обслуговування. Для третього, найбільшого за кількістю об'єктів кластеру, цей зв'язок показує зони найпершого реагування при інтеграції до інфокомунікаційної субсистеми із інструментами аналізу фактичного стану агровиробництва, моделювання та прогнозування агровиробничих процесів.

Комбінований багатомірний аналіз дозволив інтерпретувати потенційно приховані фактори, що відповідають за наявність взаємозв'язку між змінними, дозволив виміряти вплив факторів на величину результативних показників ознакової множини. Виділені сім компонент дозволяють з оптимальною точністю описати організаційний та економічний потенціал досліджуваних аграрних виробничих структур. Кластерний аналіз методом k -середніх дозволив групувати сукупність об'єктів спостережень на однорідні групи, за якими можливо оцінити кожну змінну організаційно-економічної готовності до впровадження ІКС. Кожний фактор включає

відповідну комбінацію змінних і обґрунтовує розподіл пріоритетів управлінського впливу в контексті впровадження інфокомунікаційної субсистеми в АВС.

Висновки до розділу 3

1. Системний підхід до розгляду найбільш поширеного варіанта комбінації загальних функцій дав змогу розглянути системну сукупність функцій управління як складну систему інформаційних алгоритмів, що перетворюють інформацію про керовану систему та зовнішнє середовище в управлінську і доводять її до виконавців. Їх реалізація представлена як послідовність розрахункових, аналітичних та евристичних процедур, результатом яких буде зниження рівня невизначеності в системі.

2. Постає безумовна необхідність систематизації певної сукупності знань, представлення їх у вигляді інфокомунікаційної субсистеми системи управління, яка оперативно відображає фактичний стан та можливі сценарії розвитку АВС, а також забезпечує зручний доступ до необхідної інформації. Практичною реалізацією цього є широке використання ІКТ і комп'ютерної техніки для збору, систематизації, аналізу, обробки, планування, прогнозування, прийняття рішень як оперативного так і стратегічного характеру.

3. Характерною ознакою ІКС системи управління має стати постійне вдосконалення ІКТ, розробка та впровадження прогресивних засобів організації та управління базами даних (геоданих), обробки, аналізу та представлення інформації, створення комунікаційних мереж, що поліпшує інформаційне забезпечення аграрного підприємства та його зв'язок з зовнішніми інформаційними системами. Тому одним з основних напрямів удосконалення системи управління АВС є подальший розвиток інфокомунікаційної субсистеми.

4. Інфокомунікаційна субсистема розглядається як комп'ютеризований програмно-апаратний комплекс що забезпечує збирання, збереження, пошук, обробку, маніпулювання та візуалізацію значних обсягів різномірної атрибутивної і просторово-координованої інформації про діяльність аграрного виробництва із застосуванням сучасних методів, підходів та інструментів управління базами даних, геоінформаційних систем, нейротехнологій та експертних систем для забезпечення автоматизації аналітичних робіт з метою обґрунтування прийняття управлінських рішень в аграрному секторі (підприємстві) на різних стадіях та рівнях його функціонування.

5. Інфокомунікаційна субсистема заснована на концепції інтеграції інформації з різних напрямків діяльності аграрного підприємства, можливості оперативного доступу до неї, забезпечення високої наочності відображення різномірної інформації, підтримка її в актуальному стані, використання ефективних засобів аналізу і відображення агрегованих і взаємозалежних підмножин інформації, її ретроспективного аналізу і прогнозу та забезпечення доступу до неї користувачів різних рівнів управління відповідно до їх повноважень.

6. У результаті здійснення аналізу виявлено та інтерпретовано найбільш значущі фактори організаційно-економічної готовності аграрних виробничих структур до впровадження інфокомунікаційної субсистеми: «Розмір підприємства та капіталовкладення в інформаційні технології», «Потенційна якість земельних ресурсів», «Фінансова спроможність інвестування в інформаційні технології», «Інтегрованість виробництва у сферу нових технологій», «Кадрове забезпечення наукоємності праці», «Обсяг концентрації виробництва», «Фінансова незалежність у розвитку інфокомунікаційної субсистеми», які пояснюють 70,7 % сумарної дисперсії ознак. Кожний фактор включає відповідну комбінацію змінних і обґрунтовує розподіл пріоритетів управлінського впливу в контексті впровадження інфокомунікаційної субсистеми в систему управління АВС. Проведено

кластеризацію однорідних груп підприємств та оцінено кожну змінну організаційно-економічної готовності до впровадження інфокомунікаційної субсистеми. Кінцеві центри кластерів дозволяють з оптимальною точністю описати організаційний та економічний потенціал досліджуваних аграрних виробничих структур.

Основні наукові результати розділу опубліковані у працях автора:
[406; 407; 408; 411; 412; 427].

РОЗДІЛ 4

ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОЇ СУБСИСТЕМИ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ АГРАРНИМИ ВИРОБНИЧИМИ СТРУКТУРАМИ

4.1 Аналітичне забезпечення функціонування інфокомунікаційної субсистеми

Необхідність підвищення ефективності ІКЗ управління через використання різноманітних методів його інтелектуальної обробки та збережені значення досвіду й інтуїтивних підходів є актуальним завданням сучасного управління. Розробка системи науково обґрунтованих методів, які забезпечують ефективне застосування в управлінні математичного моделювання та інформаційних технологій, є нагальною проблемою сьогодення.

У практиці управління здебільшого застосовують підходи, що ґрунтуються на досвіді й інтуїції менеджерів. При прийнятті управлінських рішень найчастіше використовують обмежену кількість варіантів без застосування комплексних критеріїв ефективності. Як наслідок розроблені рішення характеризуються не оптимальністю та несистемністю, тому можуть поглиблюватися кризові явища і посилюватися негативні тенденції. Ефективність рішень можна забезпечити шляхом поєднання економіко-математичних, розрахунково-аналітичних методів інтуїції на основі сучасних інфокомунікаційних технологій.

Використання тільки евристичних або тільки математичних методів є заздалегідь програшним варіантом. Звідси впливає необхідність творчого підходу при поєднанні формалізованих і неформалізованих методів в управлінні, відповідним цілям і можливостям керованої системи. З погляду на складність і важливість вирішення цієї проблеми доцільно виділити у складі ІКС аналітичний блок із розглядом у ньому складових аналітики, моделювання і прогнозування, що тісно пов'язані сукупністю зв'язків з усіма

функціями управління та всіма складовими системи управління. Аналітичний блок інтегрований в ієрархічну структуру АВС і може обслуговувати всі її рівні, а також організації, які не входять до її складу (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Загальна схема аналітичного блоку інфокомунікаційної підсистеми
Джерело: власні дослідження.

Ієрархічна структура аналітичного блоку може бути представлена кортежем:

$$AB = \langle m, E, S \rangle,$$

де, m – число ієрархічних рівнів АБ;

E – множина елементів;

S – множина зв'язків.

Підмножини блоку можна поділити на ті, що відносяться до керованої системи та ті, які обслуговують декілька рівнів. У загальному випадку :

$$m \leq n \leq N,$$

де, n – число рівнів ІКС;

N – число рівнів АВС.

Це означає, що структура аналітичного блоку має менше вертикальних і горизонтальних розгалужень, ніж структура ІКС. Це свідчить про те, що структура аналітичного блоку не є відповідною структурі ІКС, хоча вони є тісно пов'язаними в ієрархічну структуру у складі системи управління АВС. Виходячи з основних положень теорії множин, можна стверджувати, що у загальному випадку вказані структури розташовуються в такому порядку: аналітичний блок, інфокомунікаційна підсистема, система управління, керована аграрна виробнича структура, надсистема.

Вирішення проблеми в межах аналітичного блоку слід починати з визначення рівня структуризації даної проблеми й оцінки підвищення цього рівня. З урахуванням цієї умови і функціональних можливостей досліджуваної ІКС визначається виконавець вирішення проблеми та зовнішні засоби, які він використовує. Якщо проблему вирішують за допомогою засобів та інструментарію системи управління, то необхідно визначитись з вибором методів: звичайні обчислення, математичне моделювання (ММ) або евристичні методи. В аграрному виробництві більшість проблем є слабо структурованими, що вимагає створення інтегрованого комплексу зазначених методів. Евристичні методи та методи ММ безпосередньо пов'язані з базами знань і банками моделей. Умовою ефективної роботи є взаємодія БЗ, БД і методів ММ через телекомунікаційні та інфокомунікаційні технології із

зовнішніми по відношенню до АВС банками (сховищами) аналогічного призначення. Важливим етапом у роботі аналітичного блоку є інтерпретація одержаних результатів, з позиції методів вирішення поставлених задач та з погляду сутності процесів, що моделюються. Використання будь-яких методів у роботі підсистеми тісно пов'язане з інформаційною складовою системи управління, що свідчить про їх тісний зв'язок.

Перша спроба формалізації професійних (експертних) знань за допомогою ІКТ й комп'ютерів надала можливість автоматизувати більшу частину процесів у прийнятті рішень, що забезпечило підвищення рівня концептуального мислення в системі управління аграрним виробництвом. Процеси удосконалення методичного, технологічного ІКЗ, які відбуваються у сільському господарстві, створили передумови для комплексних досліджень виробництва й управління. При цьому результати досліджень перетворюються в робочий інструмент спеціалістів (агронома, зоотехніка, економіста). Надання аграрним підприємствам аналітичного продукту, який є не просто впорядкованим набором окремих фрагментів, а цілісним відображенням об'єкта управління у зручному для сприйняття ракурсі, містить пропозиції варіантів альтернативної поведінки, дає змогу сприймати в динаміці процеси функціонування цілісно, при взаємодії всіх підсистем. У сфері аграрної діяльності розрізняють моніторингові, ініційовані та кумулятивні аналітичні дослідження, які являються основою для розробки ІКС системи управління АВС.

1. Інформаційно-аналітичний моніторинг – вид інформаційної діяльності, пов'язаний з процесами аналізу, синтезу інформації із застосуванням методів моделювання, експертного оцінювання, діагностики і прогнозування, що реалізуються у режимах постійного збору інформації з усіх джерел з метою регулярного ІКЗ підприємства.

2. Ініційовані дослідження вирізняються істотним впливом чинників невизначеності цілей і суб'єктивності критеріїв оцінки управлінських рішень. Важливе значення в цьому процесі надається виявленню індикаторів,

формальних характеристик, якісних і кількісних показників, що відображають аналітику динаміки ситуації. Для виявлення та формулювання характеристик досліджуваної ситуації необхідно забезпечити аналіз і оцінку альтернативних характеристик ситуації з урахуванням їх суб'єктивно-інтуїтивних оцінок експертами-аналітиками.

3. У кумулятивних дослідженнях широко застосовується методологія групових експертних процедур (методи: «комісій», «мозкової атаки», «ситуаційного аналізу», процедура «Дельфі» та ін.).

Організація інформаційного супроводу в аграрних підприємствах й ІКЗ системи управління є самостійним видом діяльності, а інформаційні підрозділи підприємства, які функціонально входять до складу відповідних організаційних структур, виконують специфічні функції управління інформаційною діяльністю, займаються системним аналізом внутрішніх і зовнішніх інформаційних потоків методами інформаційної логістики. Інформаційні потоки, які мають відношення до управлінських процесів, виділяються на підставі певних класифікаційних схем, наприклад, тих в яких відбиваються процеси формування, використання, зберігання та передачі інформації. Системний підхід дозволяє зробити висновок, що всі інформаційні потоки в АВС мають відношення до виконуваних функцій управління. Вони формують інформаційну базу управлінського процесу, яка забезпечує його реалізацію.

Інформаційні потоки також можна поділити на вхідні та вихідні, зовнішні та внутрішні, належністю як до керованої системи, так і до кожної системи будь-якого рівня. Класифікують потоки і за їхньою структурою та взаємозв'язками, ступенем відкритості, способом передачі, напрямом використання, часом формування і використання, видом носіїв і формою представлення, способами і джерелами утворення та іншими ознаками. Наведені ознаки класифікації інформаційних потоків в управлінні аграрним виробництвом не є остаточними і ніколи не використовуються у чистому вигляді. Будь-який з них характеризується певним комплексом ознак, що

відповідає системному підходу в управлінні. Оскільки цілі, задачі а відповідно і функції управління можуть змінюватись у часі, то можуть змінюватись і підходи до групування та класифікації інформаційних потоків.

Ефективність ІКС управління аграрним виробництвом значною мірою залежить від якості вхідної інформації. Очевидно, що чим вища якість та обсяг даних і знань (вхідна інформація), закладених у ІКС, тим наближається до оптимального буде прийняте управлінське рішення. Якість функціонування ІКС безпосередньо залежить від властивостей вхідної інформації. Г.Г. Чоговадзе визначив, загальними властивостями інформації є її репрезентативність, змістовність, достатність (повнота), актуальність, точність, достовірність, стійкість, доступність [497].

Репрезентативність інформації пов'язана з правильністю її відбору і формування з метою адекватного відображення властивостей або показників ефективності управління. Важливе значення при цьому має правильність концепції, на базі якої сформовано вихідне уявлення про діяльність підприємства та обґрунтованість відбору суттєвих ознак і зв'язків у процесі прийняття управлінських рішень.

Змістовність інформації відображає семантичну ємність, яка дорівнює відношенню кількості семантичної інформації до обсягу необхідних даних про діяльність підприємства. При збільшенні змістовності інформації зростає семантична пропускна здатність інформаційно-аналітичної системи, тому що для одержання одних і тих самих відомостей необхідно перетворювати менший обсяг даних.

Достатність інформації забезпечується виконанням відповідних процедур її одержання та перетворення. В ІКС інформація має приводитись до доступного та доцільного для сприйняття виду, що досягається також шляхом узгодження її семантичної форми із тезаурусом користувача.

Актуальність інформації визначається ступенем збереження цінності інформації для управління в момент її використання та залежить від

динаміки вимірювання її характеристик та інтервалу часу, який минув з моменту виникнення цієї інформації.

Своєчасність інформації про діяльність АВС означає її надходження не пізніше будь-якого, навіть невідомого моменту часу, після якого використання одержаної інформації буде загрожувати помилками у прийнятті управлінських рішень.

Точність інформації визначається ступенем наближення отриманої інформації до реального стану об'єкта (процесу, явища). Для інформації, яка відображається цифровим кодом, можливо визначити чотири класифікаційних поняття точності: формальна точність, що вимірюється значенням одиниці нижчого розряду числа; реальна точність – визначається значенням одиниці останнього розряду числа, правильність якого гарантується; максимальна точність, яку можливо одержати в конкретних умовах функціонування системи; необхідна точність – визначається функціональним призначенням показника [435, с. 276].

Достовірність інформації визначається її властивістю відображати реально існуючі об'єкти або показники ефективності управління аграрним виробництвом із необхідною точністю.

Стійкість інформації відображає її властивість реагувати на зміну вихідних даних про діяльність аграрного сектору (підприємства) без порушення необхідної точності. Стійкість інформації, як і репрезентативність, обумовлена обраною методикою її відбору та формування.

Доступність інформації полягає в наявності у користувача відповідних повноважень для її використання, дотримуючись встановлених політикою безпеки правил у місці, необхідному користувачеві, і у визначений інтервал часу.

Слід відзначити, що такі параметри якості інформації в ІКС, як репрезентативність, змістовність, достатність, доступність та стійкість визначаються на методичному рівні розробки управлінських рішень.

Параметри актуальності, своєчасності, точності та достовірності обумовлені значною мірою і на методичному рівні, однак на їх величину суттєво впливає й характер функціонування та управління аграрним виробництвом, передусім його надійність. При цьому параметри актуальності й точності жорстко пов'язані відповідно із параметрами своєчасності та достовірності отримання інформації про діяльність аграрних виробничих структур.

Відповідно до функцій управління виділяють кілька видів інформаційних потоків (рис. 4.2).

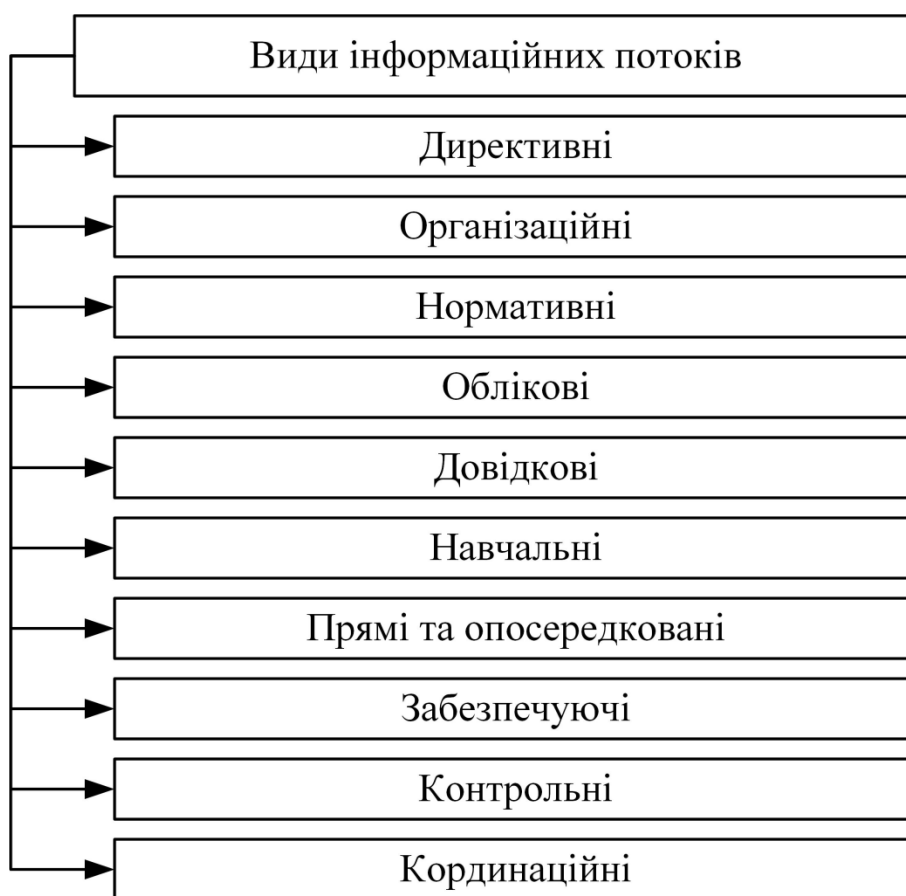


Рис. 4.2. Види інформаційних потоків відповідно до функцій управління
Джерело: [506].

Інформація є не тільки інструментом, а й елементом управління. При технологічному підході до управління (якщо воно подається як інформаційний процес) інформація виступає об'єктом збору, передачі, збереження, обробки. При цьому первинна (необроблена) інформація є

предметом праці в інформаційному процесі управління, а «готова» (оброблена) – продуктом праці (рис. 4.3).

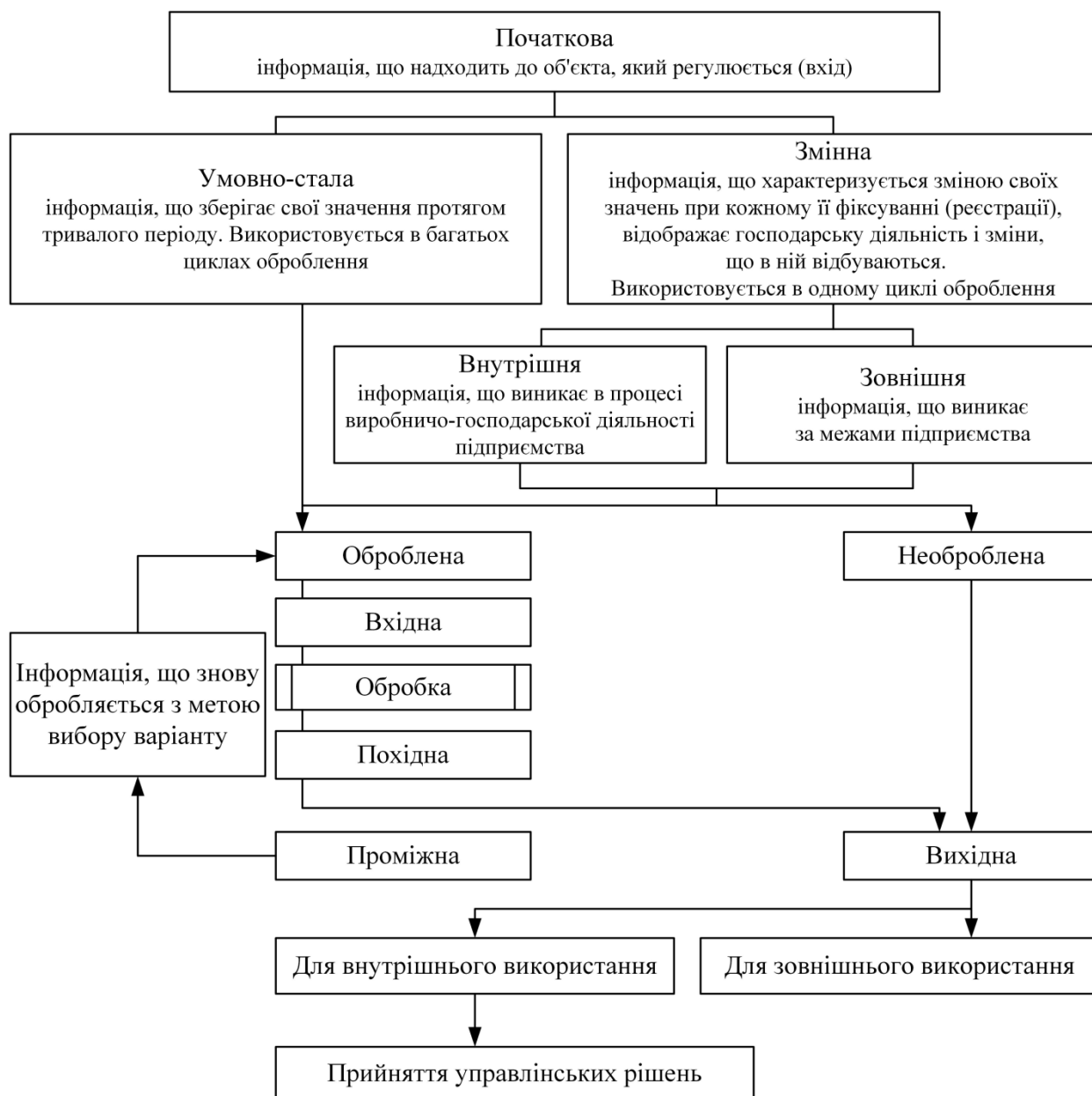


Рис. 4.3. Класифікація інформації за технологією обробки та використання в управлінських рішеннях

Джерело: власні дослідження.

Сукупність інформаційних потоків, що циркулюють в АВС між її системами, а також між нею і зовнішнім середовищем, спрямована на досягнення цілей системи, створює інформаційну складову аналітичного блоку інфокомунікаційної субсистеми (рис. 4.4).

управлінських рішень. Інформаційна складова забезпечує високий рівень регламентації та автоматизації, аналітична робота значною мірою базується на методах моделювання, інтелекті, досвіді, знаннях управлінського персоналу.

Визначальним у діяльності інформаційної складової є етап, пов'язаний із збором інформації. Насамперед вирішується, яка саме необхідна інформація, в який термін, якої якості та в яких обсягах. При цьому беруть до уваги вимоги менеджера, функцій управління і результати розрахунків, моделювання, прогнозування та аналізу. Аналітичний блок має забезпечувати постійну актуалізацію (уточнення) вимог до інформаційного забезпечення (сезонні впливи, ринкова ситуація, оперативні дії та ін.).

Встановлення джерел необхідної інформації, їх пошук і робота з ними є важливим етапом у діяльності інформаційної складової. Попередня обробка інформації, питання її точності, зіставності, форм представлення, послідовності збирання, зберігання і передачі в умовах аграрного виробництва є завданнями, що вирішуються саме на даному етапі. Крім того, інформаційна складова повинна забезпечувати рух усіх інформаційних потоків у системі АВС засобами комунікацій, які мають охоплювати усі зв'язки у керованій системі. При цьому важливоруховувати ієрархічну структуру системи, інформаційну взаємодію із зовнішнім середовищем, зв'язки з функціями управління, особливості роботи та місце менеджера.

Інформаційній складовій має бути притаманний корпоративний характер, оскільки вона відображає всі процеси в АВС і підтримує в ній єдиний інформаційний простір. Також має підтримувати в «одному руслі» управлінську діяльність і забезпечувати доступ до інформаційних ресурсів фахівцям усіх підрозділів підприємства, забезпечувати широке використання сучасних методів отримання й обробки різнопланової інформації та застосування новітніх інформаційних систем і технологій. Більш предметно це буде викладено в наступних підрозділах.

Формування, функціонування і розвиток інформаційної складової інфокомунікаційної субсистеми має базуватися на таких положеннях:

- якомога ширше застосування системних принципів і підходів в управлінні АВС;
- цілеспрямоване, систематичне, постійне формування і використання інформаційного ресурсу як бази ефективного управління аграрним виробництвом;
- відповідність цілям і можливостям як аналітичного блоку так і ІКС в цілому;
- незалежність і захищеність від впливів та дій зовнішніх і внутрішніх чинників;
- при формуванні інформаційної складової приймаються до уваги економічні відносини між суб'єктами, які обмінюються інформацією, а також правове забезпечення цього процесу;
- оцінка ефективності інформаційної складової має ґрунтуватися на віддачі від використання інформаційного ресурсу в управлінні;
- інформаційне, технічне, програмне, математичне, організаційне, лінгвістичне та технологічне забезпечення;
- послідовна, систематична робота з удосконалення ІКС.

В сучасних умовах інформаційна складова ІКС має спиратися на використання інформаційно-комп'ютерних технологій, вмонтованих у систему управління АВС. За цієї умови вона буде цілісною технологічною системою, спрямованою на забезпечення достатньо ефективної реалізації усіх функцій управління, що своїм наслідком матиме підвищення продуктивності управлінської праці за рахунок швидкої обробки й передачі інформації, підвищення її достовірності та точності. Формування і розвиток інформаційної складової обумовлює необхідність оптимізації та удосконалення принципово нової платформи управління, що ґрунтується на інтеграції управлінської інформації за допомогою механізму загального інформаційного зв'язку даних. Особливої уваги вимагає кадрове питання, яке

має дві складові – спеціалістів з інформаційного менеджменту і нефаховий персонал – постачальники і споживачі інформації. Проблема полягає в адаптації неспеціалістів до особливостей і специфіки роботи в сучасному інформаційному просторі. Вирішується вона за допомогою підготовки й перепідготовки кадрів із залученням відповідних експертів і консультантів, виходячи із функціональної структури АВС, її ресурсних можливостей і планів розвитку. Сучасний ринок програмних продуктів та технічних засобів надає широкі можливості для вибору програмного забезпечення для автоматизації управлінської діяльності, формування бізнес-планів, обліку інформації, фінансового аналізу, автоматизації зберігання даних та ін.

Інформаційне середовище в сільськогосподарському виробництві на основі нової платформи управління забезпечить надходження оптимальних обсягів інформації та її оптимальне розподілення в часі і просторі. Для цього в межах ІКС мають бути створені автоматизовані робочі місця (АРМ) спеціалістів різних рівнів, які комплектуються засобами, що забезпечують участь менеджера у реалізації різних автоматизованих функцій. АРМ у системі управління визначається як комплекс інформаційних ресурсів, програмно-технічних і організаційно-технологічних засобів індивідуального або колективного користування, об'єднаних для виконання управлінських функцій.

Мета створення АРМ полягає в отриманні достовірної та оперативної інформації, формуванні бази даних (електронного архіву), скорочення часу на обробку інформації, поліпшення якості контролю й обліку оброблюваної інформації, підвищення ефективності роботи персоналу [19]. АРМ створюють умови для роботи без посередників – системних адміністраторів. Програмне забезпечення має бути гнучким, адаптивним, здатним до модифікацій та налаштування на конкретне застосування. На базі АРМ доцільно вирішення наступних задач:

- обмежені за своїми інформаційними зв'язками на вході/виході з іншими задачами, тобто локальні в інформаційному плані;

- такі, що багаторазово повторюються впродовж робочого дня ;
- обробка масової однорідної інформації;
- вирішення певного класу завдань, об'єднаних загальною технологією обробки інформації;
- формалізація професійних знань.

Функціональна частина АРМ є складовою його структури, яка визначає основні функції фахівця. Функціональна частина АРМ містить опис сукупності взаємопов'язаних завдань, які враховують усі види формалізованої діяльності працівника. Сукупність інформаційного і технічного забезпечення представляє собою забезпечуючу частину АРМ. Технічне забезпечення – це комплекс технічних засобів. Спілкування користувача з комп'ютером здійснюється через лінгвістичні процесори, які здатні аналізувати вхідну інформацію і орієнтовані на роботу з певною галуззю. Сценарій діалогу надають семантичні мережі або фрейми за допомогою яких моделюються ринкові та бізнес-процеси. Комплекс програмних продуктів для обробки інформації містить:

- уведення інформації по каналах зв'язку, автоматизовані розрахунки, обробку даних, формування архівів;
- обробку інформації в реальному часі, виписку документів із завантаженням бази, висновки даних по запиту на друк;
- пошук необхідної інформації;
- організацію процесу введення-виведення інформації.

Ефективність АРМ в заочній мірі залежить від накопиченого досвіду, наявності каталогу моделей та морфологічних рішень, файлової системи управлінських сценаріїв. Схема інформаційно-алгоритмічного середовища підтримки управлінських рішень представлена на рис. 4.5. Система графічного представлення діалогу – система меню і шаблонів, що відображають певну бізнес-логіку, і яка задається у вигляді схеми та таблиці діалогу.

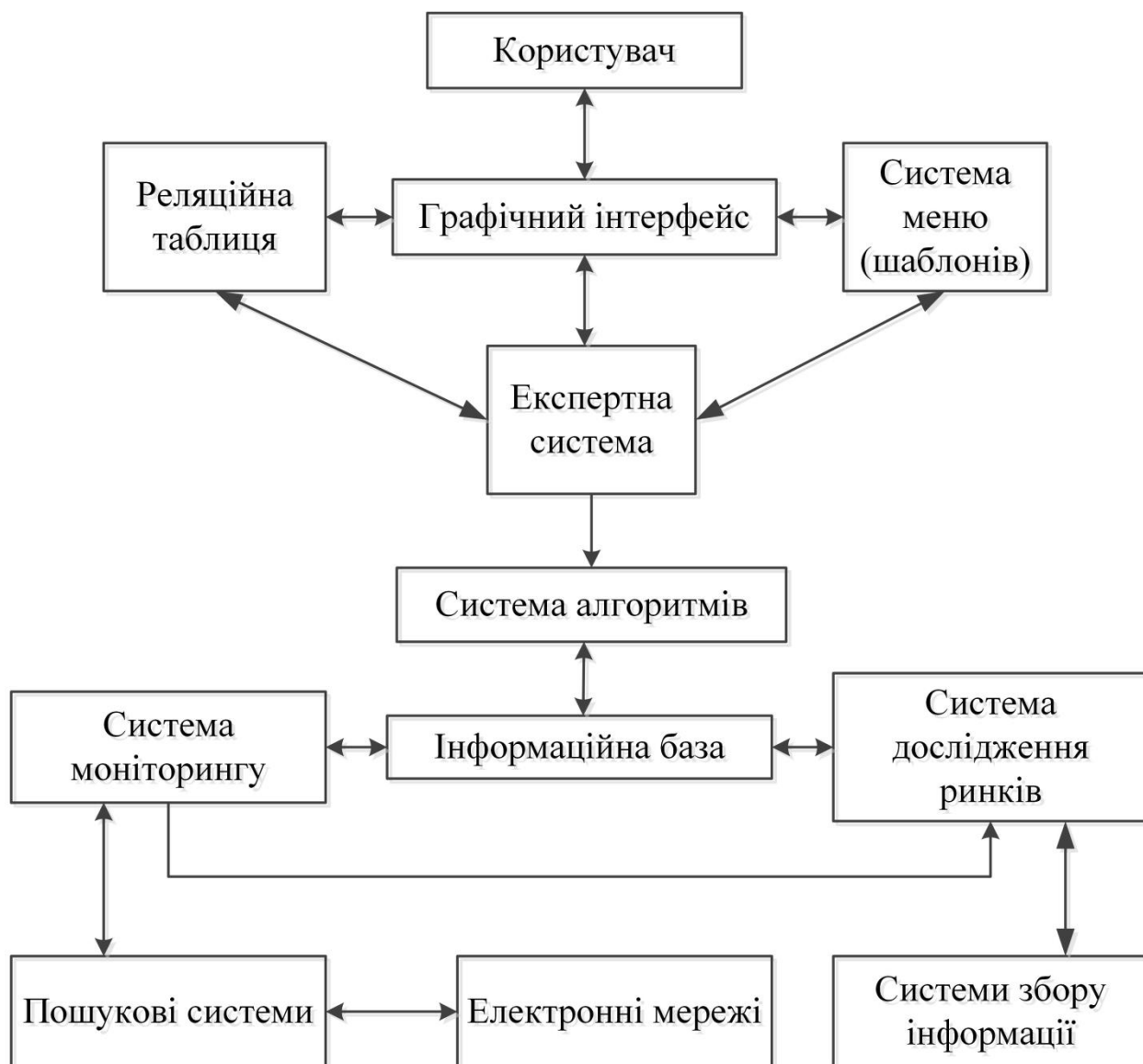


Рис. 4.5. Узагальнена схема середовища підтримки управлінського рішення
Джерело: власні дослідження.

Схема діалогу розробляється для комплексу управлінських задач і є інтерпретацією конструкції діалогу, яка задає потрібну послідовність обмінів даними між користувачем і системою. Основним графічним представленням схеми діалогу є діаграма станів. У кожному стані діалогу система очікує введення повідомлення від користувача та залежно від уведеної інформації переходить до іншого стану. Розрізняють лінійні, деревовидні та мережеві схеми діалогу. В системі яка є предметом нашого дослідження, може бути використана модель діалогу у вигляді розмов (графа), де верхівками є тексти на екрані, а дуги – можливі шляхи переходу від однієї до іншої.

Функції зображують у вигляді гілок дерева розмов. У корені дерева розташовується повідомлення користувача, яке ініціює задачу, потім гілки різного ступеня розгалужуються залежно від кількості варіантів відповідей користувача на запит системи. Множина верхівок графа визначає множину станів, в яких може перебувати діалоговий процес. Множина дуг графа відповідає можливим переходам від одного стану до іншого. Зміна станів відбувається за програмою або відповідно до директивів користувача.

При цьому необхідно враховувати наступне:

- кількість верхівок графа має відображати всі можливі ситуації, які виникають у процесі діалогу (забезпечення функціональної повноти);
- перехід від одного стану до іншого має виконуватися за дуже невеликі проміжки часу (до 2 с).

Недолік моделі – занадто велика кількість положень при описуванні складного діалогу.

Друга система графічного інтерфейсу включає підтримку побудови і логічний аналіз діаграм у процесі роботи інформаційно-алгоритмічного середовища прийняття управлінських рішень.

Пропоновані принципи та логічні засоби є універсальними й використовуються для побудови та аналізу різних типів діаграм. Для забезпечення правильної семантики функціональних діаграм необхідно задіяти засоби семантичного аналізу, який враховує інформацію, що відповідає змістовному наповненню об'єкта аналізу: параметри об'єктів ринкового середовища, прийнята маркетингова концепція та ін.

Метод виявлення й усунення змістовних суперечностей, що виникають у процесі інтерактивної побудови функціональних діаграм, ґрунтується на використанні об'єктно-орієнтованого логічного програмування для семантичного аналізу. При цьому забезпечується їх поєднання як візуального інтерфейсу і засобів об'єктно-орієнтованого логічного програмування, що дає змогу в процесі інтерактивної роботи будувати такі діаграми за допомогою формалізованого опису й аналізу їх семантики.

Можна зробити висновок, що розробляти ефективні процедури управління та приймати правильні управлінські рішення в аграрній галузі стає можливим у тому випадку коли до складу АРМів уводяться лінгвістичні процесори, сучасні засоби управління інформаційними базами і графічний інтерфейс.

Функція аналізу передбачає з'ясування й пояснення причин відхилень значень параметрів, які характеризують стан системи, від нормативних або заданих. Ця функція спрямована на реалізацію процесу досягнення цілей, пов'язаних з пошуком шляхів і можливостей виконання АВС виробничих та фінансових планів і забезпечення конкурентоспроможності на довгострокову перспективу. Методики та інструменти аналізу забезпечують виявлення та пояснення причин відхилення фактичних параметрів виробничої системи від запланованих, що передуює розробці оптимальних управлінських рішень.

Аналіз в управлінському циклі виконує потрібну роль:

1. Передуює плануванню і необхідним для оцінки ситуації, що склалася та власного потенціалу.
2. Дає можливість виявити причину відхилень, що з'являються в процесі реалізації плану.
3. Є етапом наступним після заключного контролю, завершуючи управлінський цикл та є необхідним для оцінки досягнень.

Сукупність робіт, що виконуються в межах цієї функції є наступною: збирання і обробка інформації, систематизація, класифікація, аналіз і зберігання в управлінських цілях. Аналіз передуює усім функціям менеджменту, але не є характеристикою активності дії суб'єкту управління. Функція аналізу розповсюджується на усі організаційні компоненти та елементи, тому в структурі управління мають бути відокремлені підрозділи, що здійснюють функції аналізу.

У деяких випадках аналіз не виокремлюється як певна функція, а розглядається разом із контролем як складова частина інших функцій управління. Аналіз охоплює стан макро- і мікросовнішнього середовища,

складові елементи й системи внутрішнього середовища та процеси, що відбуваються в них (рис. 4.6).



Рис. 4.6. Основні напрямки аналізу в управлінні аграрних виробничих структур
Джерело: власні дослідження.

З цією метою проводять декомпозицію ABC на відповідні страти для досліджень усіх аспектів виробничо-збутової діяльності системи. Аналіз має відбуватися на принципах науковості, системності, комплексності, плановірності та спиратися на відповідне інтелектуальне, інформаційне, аналітичне і технічне забезпечення. Аналізу підлягають не тільки поточні значення параметрів стану системи, але і їхні прогностні значення.

Напрямки аналізу відповідають складу чинників макро- і мікроекономічного середовища та внутрішнього середовища ABC. Особливе місце в дослідженнях відводиться технологічній компоненті та питання пов'язані з аграрними технологічними процесами. Необхідність виділення цієї компоненти зумовлена специфікою аграрного виробництва, залежністю

від регіональних, природних, агрометеорологічних умов, особливостей біологічних систем і специфіки життєдіяльності живих організмів, що позначається на особливостях технологій, використовуваних у сільськогосподарському виробництві.

У межах дослідження аналітичної субсистеми системи управління АВС доцільно розглянути механізм формування принципів функції її аналізу. Як будь-яка складна система АВС має місію, вхідний вплив, систему обробки, кінцеві результати і зворотний зв'язок та складається з субсистем (складних систем нижчого порядку), управляється та виробляє продукцію. Отже, логічним є застосування принципів формування та функціонування складних систем, що відіграють значну роль у проведенні управлінського аналізу, дають змогу створити раціональну та економну систему планування, прогнозування сільськогосподарської діяльності й приймати правильні управлінські рішення на основі отриманої інформації (рис. 4.7).

Види аналізу можна класифікувати за такими ознаками:

- галузева (галузевий, міжгалузевий);
- часовою (перспективний, ретроспективний);
- просторова (внутрішньо фірмовий, між фірмовий);
- функціональна (фінансовий, управлінський, техніко-економічний, соціально-економічний, економіко-статистичний, економіко-екологічний, маркетинговий, інвестиційний, функціонально-вартісний, логістичний та ін.);
- за методикою дослідження об'єктів (якісний, кількісний, експрес-аналіз, фундаментальний, маржинальний, економіко-математичний аналіз та ін.);
- за суб'єктами аналізу (внутрішній і зовнішній);
- за ступенем охоплення досліджуваних об'єктів (суцільний і вибіркового);
- за змістом програми (комплексний і тематичний) [169, с. 11-17].

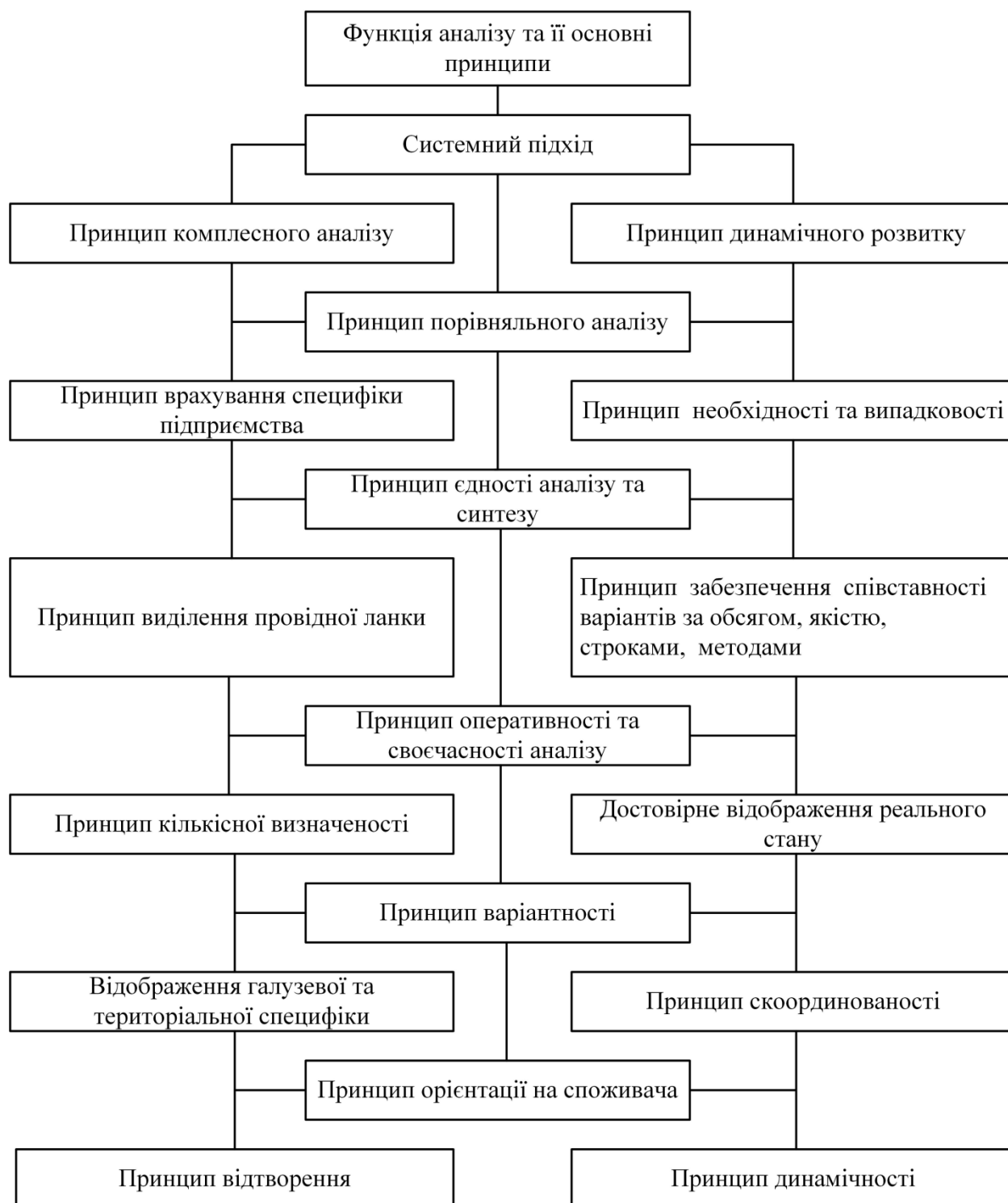


Рис. 4.7. Система принципів функції аналізу

Джерело: [189, 396].

Крім того, класифікація видів аналізу можлива відповідно до цілей і задач, періодичності, характеру рішень, що приймаються, змісту програм, використовуваних засобів, [399]. При проведенні аналізу різних видів використовуються наступні методи: факторний аналіз, детерміноване

моделювання, традиційні методи економічної статистики, кореляційний аналіз, ситуаційний аналіз, методи порівняння, зведення і групування, індексний метод, прийом ланцюгових підстановок, часовий і структурні види аналізу, трендовий аналіз, балансовий метод, регресійний аналіз, кластерний та дисперсійний аналіз. Виділяють також інституціональний, соціальний та екологічний види аналізів [189, 217].

Однією з характерних рис сільськогосподарського виробництва є велика кількість різнопланових показників. Можна виділити такі групи, контроль за якими розглядається як необхідна умова ефективного функціонування АВС: показники, які характеризують економічний стан підприємства, ефективність використання земельних і природних ресурсів, екології та ін. Безперервна, стабільна робота системи контролінгу забезпечується через функціонування моніторингового блоку, основним завданням якого є відслідковування процесу прийняття управлінських рішень та спостережуваних тенденцій. Групи показників, які контролюються в процесі моніторингу різних сторін діяльності АВС, наведено на рис. 4.8.

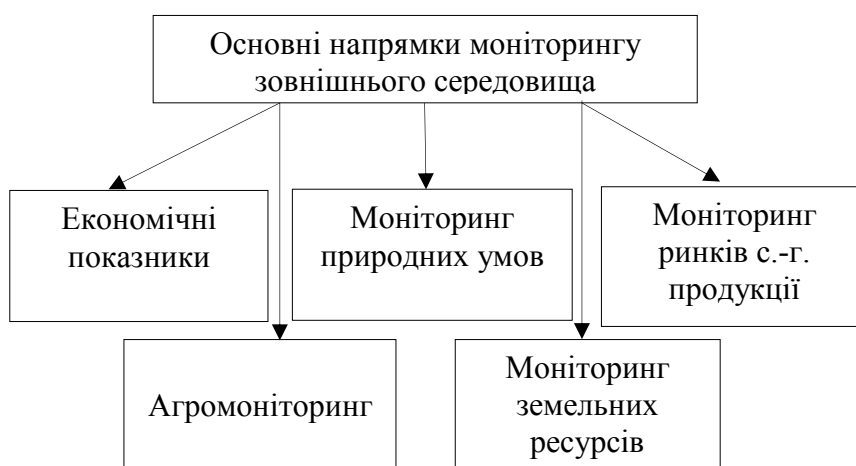


Рис. 4.8. Показники моніторингу зовнішнього середовища АВС

Джерело: власні дослідження.

Ширина і глибина моніторингових операцій показують, що для їх ефективної реалізації необхідно залучати і впроваджувати сучасні інформаційні технології.

Необхідно наголосити на актуальності переведення контролю в режим попереджувального або прогностичного, який дасть змогу знизити ймовірність похибок для підприємств аграрної сфери, в яких особливе значення має контроль за сезонними закономірностями. Відхилення поточних показників від «сезонних», накопичених у результаті річних спостережень, є сигналом про можливі порушення у роботі системи.

Серед формалізованих методів особливе місце належить математичному моделюванню, яке використовується в тих випадках, коли виникає необхідність виявити приховані резерви у побудові певного виробничого процесу або процесу управління виробництвом, об'єктивно оцінити ситуацію та тенденції розвитку, сформувати альтернативні управлінські дії.

Математичною моделлю (ММ) називають сукупність співвідношень (формул, рівнянь, нерівностей, логічних умов та ін.), які пов'язують його характеристики з параметрами відповідної системи, вихідною інформацією і початковими умовами [54]. Велика різноманітність вказаної сукупності (враховуючи ймовірнісні статистичні співвідношення), що властива математичній моделі, дає змогу достатньо точно формалізувати поведінку складних систем. Можливість виконання різних варіантів побудови виробничих процесів (відповідно до різних умов) без натурних експериментів, без капітальних витрат коштів, праці або матеріалів на їх здійснення ставить математичне моделювання сільськогосподарських процесів у ряд перспективних методів вирішення задач управління виробництвом.

Певний досвід розробок з використанням математичного моделювання в сільському господарстві було напрацьовано за часів радянської влади і колгоспно-радгоспної системи господарювання [381, 404]. На сьогодні також є певні напрацювання в плані моделювання сільськогосподарських процесів і операцій в Україні та за кордоном. Але широке розповсюдження здобутки розробників перспективних і корисних моделей в практичній діяльності

сільгоспвиробників не знайшли. Наявність та якість інформаційних, технічних та програмних ресурсів зумовлює результати математичного моделювання. Вичерпна формалізація АВС практично неможлива, що цілком відповідає загальній проблемі моделювання складних процесів і об'єктів – втраті значної частки їх семантики внаслідок редукції, яка належить до методологічних принципів моделювання.

Математичні моделі є достатньо універсальними і такими, що надають придатне для практичного використання уявлення про об'єкти і процеси, які підлягають моделюванню. Водночас слід враховувати високу синтаксичність цих моделей, що потребує значного обсягу знань, необхідних для їх розуміння. Здебільшого знаннями володіють розробники моделей і отримати їх можливо на певних умовах, причому інколи додаткові витрати на їх придбання перевищують вартість розробки власне моделей. Досить часто необхідною умовою практичного використання моделей є залучення експертів, фахівців, які можуть наповнити високо синтаксичну модель змістом, інтерпретувати одержані результати відповідно до конкретних умов і проблем аграрного виробництва.

Використання методів математичного моделювання в аграрному виробництві вочевидь відстає від аналогічних процесів в промисловості, хоча екскурс в новітню історію свідчить про дослідження агротехнічних виробничих функцій в США ще на початку XX ст. [47, 48]. У Радянському Союзі проводили численні дослідження виробничих процесів у сільському господарстві. Розроблялися моделі лінійного програмування для вибору напрямів господарювання, оцінки ефективності капітальних вкладень і основних фондів господарств, для вирішення задач планування виробництва, а також аналітичні моделі розрахунку показників розширеного відтворення господарства, сітьове моделювання в організації і виконанні сільськогосподарських робіт тощо [47, 48, 381, 405]. Нині для вирішення багатьох проблем, пов'язаних з аграрним виробництвом, використовується

великий арсенал математичних моделей [29, 170, 219, 270, 240, 324, 447 та ін.].

Дослідники Дж. Франс і Дж. Х.М. Торнлі [467] займалися формалізацією біологічних об'єктів і процесів, впливом на них природних умов. Вони займалися питаннями моделювання реакції культур на різноманітні впливи, виявлення зв'язків між урожайністю рослин і проведенням агротехнічних заходів. Також вони розглядали питання моделювання впливу на врожайність хвороб рослин і шкідників. Але в цілому наголос у згаданій праці зроблено на агробіологічні дослідження, а економічна складова залишилась поза увагою авторів.

Загалом, вищезазначені моделі найчастіше використовуються на операційному рівні нижчих виробничих ланок АВС для вирішення нескладних задач. Крім того, практично у всіх випадках використання математичних методів має безсистемний характер. Моделювання виробничих процесів пов'язане зі значними проблемами: складність цих процесів, труднощі з проведенням економічних експериментів, наявність людського фактора, вплив соціальних чинників, необхідність оцінки дії природних факторів, які впливають на результати господарської діяльності. Потребує уваги специфіка моделювання процесів, пов'язаних з живими організмами, а також проблеми, викликані трансформаційними змінами в суспільстві.

Важливим етапом є вибір необхідної моделі з використанням ітераційних підходів, методів якісного аналізу, логіки, досвіду та інтуїції менеджерів. Для правильного вибору й побудови моделі необхідно дотримувати певних вимог: адекватність об'єктам, що моделюються; спеціалізація моделі, яка забезпечує рівень відповідності цілям моделювання; дотримання необхідного рівня спрощення (редукції) системи, що моделюється; рівновага між складністю і точністю моделі; робастність (стійкість) до можливих помилок у вихідній інформації; різноманітність та багатоваріантність реалізації елементів моделі; можливість верифікації;

наочність і прозорість моделі; можливість удосконалення й розвитку моделі; інваріантність до технічного і кадрового складу системи управління.

При побудові моделі необхідно дотримувати умов максимальної повноти відображення за максимально можливої спрощеності використовуваних засобів. Модель складної системи має бути певною системою моделей, які відображають її різні аспекти. Використовувати готові моделі не завжди можливо, найчастіше доводиться будувати нову. Моделювання соціально-економічних систем ґрунтується на комплексі економіко-математичних дисциплін: дослідження операцій, математичне програмування, теорія масового обслуговування, теорія ігор, математична та економічна статистика, економетрика та ряд ін. Залежно від об'єктів, що моделюються та використовуваного інструментарію, виокремлюють такі види моделей [148, 162, 509]: теоретико-аналітичні, прикладні, макро-і мікроекономічні, статичні та динамічні, детерміновані, стохастичні, теоретико-ігрові та імітаційні, дескриптивні та нормативні, балансові, трендові, оптимізаційні, тобто практично всі (і їх комбінації) можливо використані в управлінні АВС. Методи математичного моделювання застосовуються у дослідженнях, пов'язаних з агробіологічними і транспортними процесами, оптимізацією структури окремих виробничих підрозділів, вирішенні задач просторового розміщення і функціонування агроекологічних систем.

Аграрні виробничі структури належать до складних систем, тому з позицій системного підходу при їх моделюванні необхідно розробляти систему математичних моделей, яка має розглядати і відображати всі процеси, що стосуються управління досліджуваними структурами. Процес формування і використання математичних моделей повинен мати еволюційний характер і здійснюватися постійно. Необхідно підкреслити значення, яке має математичне моделювання в прогностичній діяльності. Прогнозування супроводжує реалізацію всіх функцій менеджменту.

Найкращих результатів при використанні методів математичного моделювання можна досягнути у тому випадку, якщо їх доповнювати імітаційним моделюванням, яке дає змогу комплексно використовувати формалізовані та неформалізовані методи. Перевагою імітаційних моделей є те, що вони висувають менш жорсткі умови до вихідної інформації. Сучасні комп'ютерні технології і можливості математичних методів розширюють сферу застосування імітаційних моделей. Вже накопичено досвід його застосування при розробці економічного механізму розвитку сільського господарства [289], оптимізації сезонного використання техніки у рослинництві [316], управлінні в умовах невизначеності та ризиків, що є достатньо вагомим аргументом щодо його використання з позицій управління АВС. Імітаційні моделі можна застосовувати при вирішенні оптимізаційних та прогностичних задач управління, при навчанні, перепідготовці персоналу. Найчастіше розробляють не моделі виробничих процесів, а їх відображення стосовно системи управління.

Використання імітаційних моделей як інструмента управління пов'язано з проблемами кадрового, методологічного та технічного характеру (апаратно-програмне забезпечення). Звідси слід наголосити на можливостях моделювання при створенні геоінформаційних систем [40, 41, 379, 452]. Моделювання, незважаючи на те, що модель є тільки приблизним, спрощеним наближенням до реальності, надає управлінській діяльності системного характеру, є гарантією від прийняття хибних управлінських рішень, забезпечує керівників прогнозами, підвищує в цілому об'єктивність і ефективність управління.

Добре структурованими є далеко не всі проблеми управління в АВС, адже більшість із них є слабо структуровані і неструктуровані. Можливості застосування формалізованих методів управління в аграрній виробничій діяльності значно звужені. Тому, як вже зазначалося вище, важливими чинниками прийняття правильних рішень залишаються підсвідомі можливості людини (досвід, інтуїція та ін.).

Результати досліджень когнітологів [260] свідчать, що людина до 40% рішень приймає на інтуїтивному рівні. (Класичний приклад: періодичну систему елементів Д.І. Менделєєв побачив у вісні). Ось чому при розробці систем управління необхідно закладати можливості ефективного використання інтелектуального потенціалу фахівця, неформалізований досвід та інтуїцію менеджера.

Необхідність використання евристичних методів в управлінні ABC зумовлена такими чинниками:

- стохастичність, невизначеність умов і процесів в аграрному виробництві;
- обмеження у часі при розробці та прийнятті управлінських рішень;
- потенціал досвіду та інтуїції фахівців-менеджерів, який необхідно обов'язково використовувати;
- обмеженість будь-якої формалізованої моделі;
- необхідність постійного внесення змін, доповнень і коректив у будь-яку формалізовану модель.

Експертна діяльність без відповідного методологічного, програмного і технічного забезпечення (soft+hard) є достатньо ефективною при вирішенні відносно нескладних проблем, які є предметом розгляду вузького кола професіоналів. Однак більшість складних задач, особливо тих, що виникають в процесі управління складними системами, потребують відповідної підтримки. У багатьох випадках вона надається експертними системами (ЕС), які здатні отримувати, акумулювати, обробляти знання з певних, предметних галузей. Усі вони спрямовані на отримання нових знань, які дають можливість визначати шляхи вирішення практичних завдань з наданням опису і пояснень щодо рекомендованого алгоритму дій.

Експертні системи спрямовані на забезпечення практичної реалізації комбінації комп'ютерного і людського знання, а також композиції логічного висновку і можливостей евристичних методів. Вони надають не тільки

необхідні знання, але й пояснення до запропонованих рекомендацій. Важлива роль при цьому належить БЗ, які є одними зі складових цих систем.

Економічні задачі у сільському господарстві характеризуються певними особливостями:

- задачі багатовимірні, і навіть якщо подати ці задачі у вигляді системи нерівностей і рівнянь, вони не можуть бути вирішені звичайними математичними методами;
- задачі екстремальні, що припускає наявність цільової функції;
- багатоцільовий характер розвитку систем найчастіше вимагає кількох цільових функцій та пошуку компромісу між ними;
- наявність обмежень на ресурси припускає подання економічної задачі у вигляді системи нерівностей;
- випадковий характер чинників, які впливають на економічну систему, припускає ймовірнісний характер техніко-економічних коефіцієнтів;
- нелінійний характер залежностей між різними чинниками у цільовій функції;
- задачі здебільшого є комплексом оптимізаційних процедур, в кожній з яких деякі змінні величини залежать від обраних рішень в інших процедурах;
- дискретність, цілочисленність та невід'ємність значень, причому дискретний характер мають і часові проміжки, в яких і здійснюється управління.

Можна зробити висновок, що сукупність задач, при вирішенні яких використовуються математичні методи, мають особливості, пов'язанні із специфікою та характерними рисами відповідних економічних систем. Ці особливості роблять неадекватними ті математичні підходи і методи, які використовуються в інших галузях науки. Крім того, внаслідок змін у ринковій системі та її ускладненні застосовувані раніше методи застарівають. Нині достатнє поширення в практиці використання формалізованих методів отримали такі математичні підходи до вирішення економічних задач:

- балансовий метод;

- метод математичного моделювання;
- векторно-матричний метод;
- метод економіко-математичних множників (оптимальних суспільних оцінок);
- метод послідовного наближення [509].

На практиці також широко використовують методи лінійної оптимізації [148]. Загальна ідея лінійної оптимізації була розвинута введенням низки додаткових обмежень на використання виробничих ресурсів та забезпечення гарантованих обсягів виробництва, а також використанням моделювання при невідомих значеннях певних показників. Ці удосконалення дають змогу будувати більш повні моделі економічних процесів, а також зменшити кількість перебирання можливих ситуацій, що є метою будь-якого математичного підходу.

Іншим добре розробленим методом математичного моделювання є динамічне програмування, яке за своєю сутністю є описом багатокрокових процесів прийняття рішень [236]. В основу концепції динамічного програмування покладено принцип оптимальності, розроблений американським математиком Р. Беллманом (метод рекурентних співвідношень), відомий як метод функціональних рівнянь Беллмана [30], в основу якого покладено такий принцип оптимальності: якщо керування процесом є оптимальним, то воно буде оптимальним і для процесу, що залишається після першого кроку, тобто яким би не був стан системи перед черговим кроком, керування на цьому кроці потрібно вибирати так, щоб оптимізувати результат на цьому кроці плюс результат на всіх наступних кроках. Цей принцип, що є справедливим для так званих адитивних та мультиплікативних показників керування (цільових функцій), дає змогу встановити співвідношення між екстремальними значеннями цільової функції в задачах з різною тривалістю процесу та різними початковими станами. Внаслідок цього при наступних кроках випробовуються не усі можливі варіанти, а лише оптимальні виходи, що дає можливість замінити

складні обчислення максимуму з N змінними у вихідній задачі рішенням N задач, у кожній з яких максимум знаходиться лише одна змінна [31].

Порівнюючи методи лінійної оптимізації і динамічного моделювання, можна зазначити, якщо перший метод враховує лише три особливості економічних задач – велику кількість змінних, обмеженість ресурсів і необхідність цільової функції, то метод динамічного програмування дозволяє врахувати також таку важливу особливість економічних задач, як залежність більш пізніх рішень від більш ранніх. Крім вказаних досить детально розроблених методів, в економічних дослідженнях в останні роки почали застосовувати багато інших підходів. Серед них найбільш перспективними для рішення практичних задач вважаються нелінійне, цілочисленне програмування, стохастичне моделювання та теорія ігор [297].

Сутність методу нелінійного програмування полягає у знаходженні загального максимуму або мінімуму функції, а також сідлової точки. Проблемою цього методу є складність у визначенні, чи є цей максимум загальним чи локальним [237]. Для цілочисленного програмування головні труднощі полягають у складності підбору цілого значення досліджуваної функції. Основною відмінністю методу стохастичного програмування є введення в матрицю задачі або в цільову функцію елементів теорії ймовірності. У цьому разі, як правило, беруть середнє значення випадкової величини всіх можливих станів з подальшим коригуванням одержаного результату.

На сьогодні найбільш перспективним для вирішення економічних задач, особливо зважаючи на підвищену стохастичність аграрного ринкового середовища, є підхід, що ґрунтується на застосуванні математичної дисципліни теорія ігор [297]. В основі цієї теорії уявлення про гру, як модель ситуації, яка створюється в будь-якому середовищі з конкуруючими інтересами. Під грою розуміють сукупність правил, а процес гри вважається партією. Учасник економічних відносин (гравець) має обрати оптимальну

стратегію залежно від того, як він уявляє можливі дії супротивників (конкурентів, чинників зовнішнього середовища та ін.).

Залежно від того, наскільки гравець ознайомлений з можливими діями супротивників, ігри поділяються на відкриті та закриті. При відкритій грі оптимальною стратегією буде вибір максимального виграшу з усієї сукупності можливих рішень, представлених у матричній формі. Супротивник намагатиметься програти лише мінімальний максимум, який у випадку ігор з нульовою сумою буде дорівнювати т.з. «максимуму». Економічні задачі відрізняються тим, що для них характерні моделі гри з ненульовою сумою, коли виграють обидва гравці, а також наявність ситуацій, за яких чисельність гравців більше двох. При цьому постають можливості для кооперативної гри, коли гравці до початку гри можуть створювати коаліції і відповідно впливати на хід гри, а для досягнення максимального виграшу необхідно застосовувати змішану стратегію (коли дві або більше стратегій застосовуються з певною ймовірністю).

Узагальнюючий аналіз вищерозглянутих методів дозволяє зробити висновки, що більшість аналітичних методів ефективні тільки для обмеженого кола рішень. Це обґрунтовує і доводить необхідність використання сукупності експертних методів при дослідженні і аналізі ринкових ситуацій і кон'юнктури при розробці управлінських рішень.

4.2 Формування та управління базами даних інфокомунікаційної субсистеми

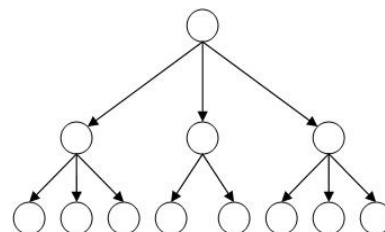
Одним із найбільш значущих блоків, що відображають тематичну орієнтацію ІКС системи управління аграрними виробничими структурами, є система управління базами даних. Тому найважливішим етапом досліджень управління діяльністю агровиробничого комплексу (підприємством) є розробка структури баз геоданих (картографічні та атрибутивні бази даних) відповідно до цілей, завдань та об'єкта управління. Саме база геоданих є

центром ІКС, яка систематизує інформацію для аналізу, моделювання і прогнозування змін й процесі діяльності АВС.

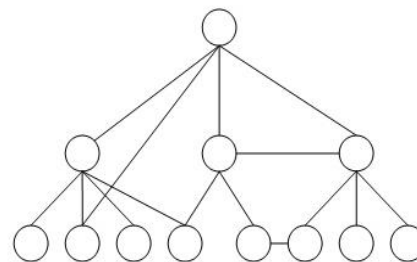
Базу геоданих аграрної виробничої структури можна представити у вигляді системи географічних наборів даних різних типів, що зберігаються в загальній папці файлової системи – бази даних Microsoft Access або часто використовуваної реляційної бази даних (такі як Oracle, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, Informix або IBM DB2).

Можна виділити чотири типи баз даних (моделей організації даних) в управлінні аграрним виробництвом [26, 239, 466].

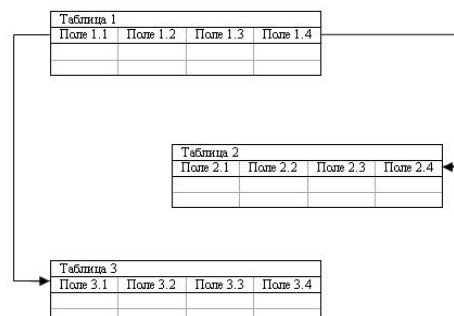
Ієрархічна – деревовидна структура, що складається з об'єктів (даних) різних рівнів (перша версія з'явилась у 1968 р.)



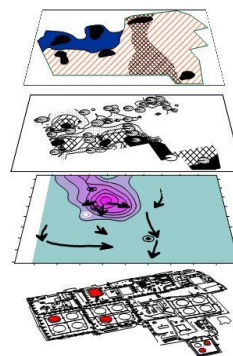
Мережева – утворюється узагальненням ієрархічної за рахунок допущення об'єктів, що мають більше одного попередника, тобто кожен елемент вищого рівня може бути пов'язаний одночасно з будь-якими елементами наступного рівня (перша версія з'явилась у 1971 р.)



Реляційна – база даних, основана на логічній моделі даних, управління якими ґрунтується на математичній моделі, що використовує методи реляційної алгебри і реляційного обчислення (перша версія з'явилась у 1970 р.)



Об'єктно-реляційна (база геоданих) – база даних, в якій дані моделюються у вигляді об'єктів, їхніх атрибутів, методів і класів (перша версія з'явилась 1985 р.)



Засобами ГІС-технологій в ІКС створюються нові програмні модулі, які розширюють можливості систем та урізноманітнюють ступінь деталізації інформації відповідно до завдань, вирішуваних в аграрному виробництві, та рівнів їх ієрархії.

Для роботи з географічними та атрибутивними даними в системі моніторингу й управління аграрними підприємствами потрібні потужні ГІС-інструменти та СУБД, адже з кожним роком обсяги просторово-координованих даних і користувачів збільшуються, тому саме СУБД забезпечуватиме коректне використання та захист необхідної інформації. Платформи СУБД можуть бути різного розміру й обслуговувати різну кількість користувачів. У ГІС-технологіях упродовж багатьох років для управління і використання інформації застосовувалися файлові формати даних у вигляді шарів, шейп-файлів (популярний векторний формат географічних файлів), GRID-технологій (універсальна програмно-апаратна інфраструктура, що об'єднує розрізнені комп'ютери в єдину територіально-розподілену інформаційно-обчислювальну систему), геоінформаційні TIN-моделі TIN (триангуляційна нерегулярна мережа), САПР-документів (система автоматизованого проектування і розрахунку) і різних растрових даних, які в свою чергу групуються у геоінформаційні бази даних. Використання СУБД в ІКС постійно розширюється й удосконалюється.

Архітектура бази геоданих ґрунтується на кількох простих, але дуже важливих принципах побудови баз даних. СУБД пропонує просту формальну модель даних для зберігання і роботи з інформацією в таблицях. Вона є

відкритою за своєю сутністю, оскільки простота і гнучкість загальної реляційної моделі даних дає змогу підтримувати широкий спектр додатків в ІКС. Типова система управління базами геоданих представлена на рис. 4.9.



Рис. 4.9. Система управління базами геоданих

Джерело: [28].

Перевагами використання загальних СУБД в аграрному виробництві при зберіганні геоданих та іншої інформації слід вважати: паралельне

управління в середовищі, де є багато користувачів, стандартна практика управління даними, висока продуктивність за будь-якої кількості користувачів, виконання вимог з управління і організації даних, масштабування даних без обмежень щодо розміру, централізована, системонезалежна організація доступу до даних, підтримка даних упродовж тривалого часу незалежно від зміни персоналу, оновлення програмного й апаратного забезпечення, механізм відновлення системи при збоях, підтримка клієнт-серверу та інтернет-архітектури. Основною умовою ефективного функціонування бази геоданих АВС є врахування всіх етапів її проектування (рис. 4.10).

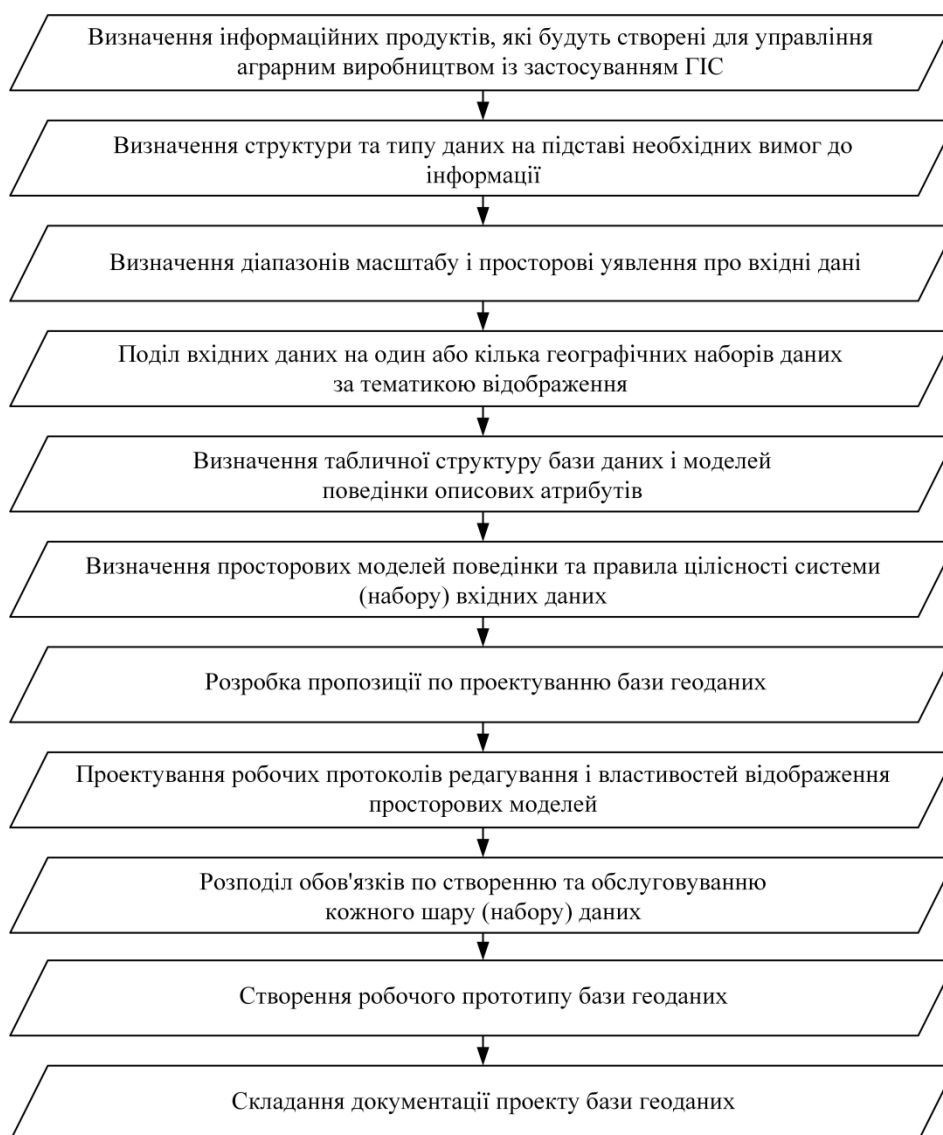


Рис. 4.10. Етапи проектування бази геоданих аграрної виробничої структури
Джерело: власні дослідження.

Здатність ГІС вести пошук у базах геоданих і здійснювати просторові запити дасть можливість сільськогосподарським виробникам заощадити кошти, скоротити час для отримання об'єктивної інформації про економічну ефективність їх діяльності, спланувати можливі сценарії стійкого нарощування виробничого потенціалу та покращити інтеграцію всередині організації.

Концептуальна модель бази даних полягає у її характеристиці та принципах побудови. Для концептуалізації бази даних в ІКС системи управління аграрним виробництвом необхідно включити в структуру моделі бази даних блок зв'язків з основними системами та складовими інформаційної структури сільськогосподарського підприємства (рис. 4.11).



Рис. 4.11. Складові концептуальної моделі бази даних управління аграрним виробництвом

Джерело: власні дослідження.

Система обробки даних, як правило, копіює функціональну схему прийняття рішення в ході виробництва. Це означає, що процес руху та

обробки інформації відповідає характеру розподілу завдань між окремими галузями господарства, таких наприклад, як рослинництво та тваринництво.

Враховуючи специфіку дослідження, доцільно детальніше зупинитися на використанні ГІС в аграрній сфері. Оскільки для аграрного бізнесу засобом виробництва є земельні ресурси, то характерною рисою ІКС має бути управління просторовими об'єктами, а саме земельні наділи й інші об'єкти сільськогосподарського виробництва. Для вирішення цього завдання використовуються аграрні географічні інформаційні системи (АГІС), під якими розуміють інтелектуальні системи збору, накопичення, аналізу й подання просторової інформації для ведення аграрного бізнесу.

Спеціалістами та фахівцями аграрної галузі завжди використовувалися агрохімічні карти і плани землеустрою в паперовому вигляді, але геоінформаційні системи надали якісно нові можливості для управління, інтеграції й інтелектуального аналізу просторової інформації в аграрній сфері, що знайшло відображення в їх широкому застосуванні у світі.

Перші ГІС-технології були створені в Канаді, США і Швеції (середина 1960-х років) для вивчення природних ресурсів [65]. Нині у промислово розвинутих країнах існують тисячі ГІС, що використовуються в економіці, політиці, екології, управлінні й охороні природних ресурсів, сільському господарстві, кадастрах, науці, освіті тощо. Згідно зі статистикою, 85% інформації, з якою знайомиться людина, має територіальну прив'язку. Це обґрунтовує використання ГІС в областях, де ведеться облік і управління територією й об'єктами господарювання [161].

Функціональними складовими ГІС аграрного виробництва як програмно-технічного комплексу є [456, 223]:

- апаратне забезпечення – весь комплекс технічних засобів – комп'ютер, засоби введення/виведення (сканери, GPS-приймачі, принтери, плоттери тощо). ГІС можуть працювати на різних типах комп'ютерних платформ – від централізованих серверів до окремих або пов'язаних мережею персональних комп'ютерів (ПК);

- програмне забезпечення – методи і засоби, що забезпечують функції зберігання, аналізу і надання даних;
- база знань – сукупність знань про предметну область, що вивчається на основі яких формуються наукові, методологічні та технологічні підходи до вирішення завдань управління;
- методичне забезпечення – методичні розробки щодо принципів використання ГІС в різних сферах досліджень та управління;
- база даних – будь-яка просторова інформація та пов'язані з ними таблична (атрибутивна) інформація. ГІС є одночасно інструментом створення даних і управління ними;
- персонал – технічні фахівці, які розробляють і підтримують систему, створюють й управляють базами даних, та безпосередні користувачі;
- функціональні можливості – методологічний і алгоритмічний апарат вбудовано в ГІС. Сучасні ГІС включають в себе засоби розробки, що дають змогу нарощувати функціональність і перетворювати універсальні ГІС у спеціалізовані системи для конкретних завдань управління аграрним виробництвом.

Основними функціями ГІС є:

- 1) функції автоматизованого картографування (візуалізація) – робота з просторовими даними ГІС для створення наочних ілюстративних карт і схем з метою оцінки діяльності, систематичного моніторингу ефективності й раціональності використання потенціалу агропромислового комплексу (виробництва);
- 2) функції просторового аналізу – системне використання й обробка картографічних і атрибутивних даних для інтерпретації нової просторово-координованої інформації щодо ефективності діяльності агропромислового підприємства;
- 3) функції управління даними – робота з атрибутивними даними ГІС з метою їх відбору, відновлення і перетворення для формування стандартних і робочих звітів економічної ефективності діяльності аграрного підприємства.

Функція управління даними включає запити користувачів, статистичні обчислення, логічні операції, підтримку інформаційної безпеки, стандартні форми запитів і надання результатів, пошуку інформації. Типову структуру геоінформаційно-довідкової системи управління аграрним виробництвом можна подати у вигляді багатовимірних структурних зв'язків окремих блоків системи управління і технічних засобів (рис. 4.12).

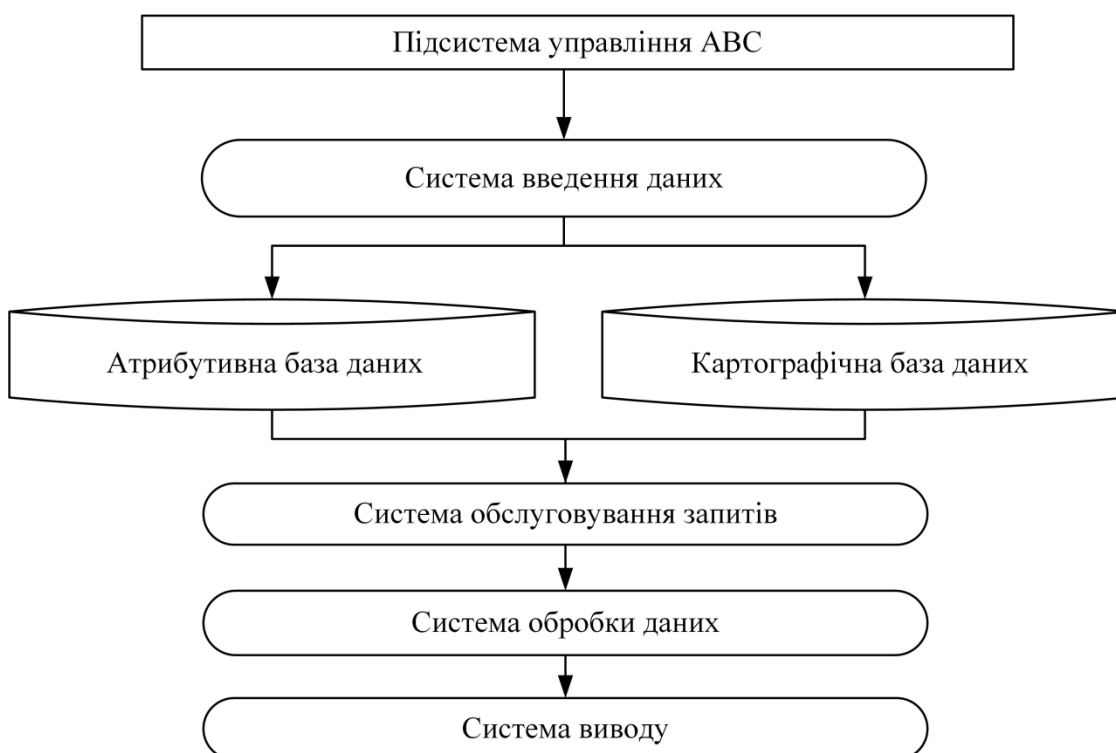


Рис. 4.12. Структура геоінформаційно-довідкової системи управління аграрним виробництвом

Джерело: власні дослідження.

Особливістю ГІС-технологій є можливість об'єднання, обробки й аналізу за географічною ознакою різномірної інформації та баз даних аграрних підприємств. З позицій нашого дослідження ГІС розглядаються як:

- системи підтримки прийняття управлінських рішень – ГІС забезпечують прийняття рішень з раціонального управління просторовими об'єктами господарювання та систематизують сучасні технології просторового аналізу (ГІС-аналіз) даних, що забезпечує процес пошуку

просторових закономірностей, перетворення і синтез даних для завдань управління;

- автоматизовані інформаційні системи – ГІС об'єднують технології існуючих інформаційних систем: автоматизованих систем наукових досліджень, систем автоматизованого проектування, автоматизованих довідково-інформаційних систем тощо;

- геосистеми – включають технології географічних інформаційних систем, систем картографічної інформації, автоматизованих фотограмметричних, автоматизованих кадастрових систем тощо;

- системи управління базами даних – ГІС використовують широкий набір даних, що об'єднують в собі бази даних цифрової інформації та графічні бази даних діяльності аграрного підприємства;

- системи моделювання – ГІС використовують максимальну кількість методів і процесів моделювання;

- системи отримання проектних рішень – ГІС використовують методи автоматизованого проектування і вирішують ряд спеціалізованих проектних завдань;

- системи подання інформації – ГІС є розвитком автоматизованих систем документообігу [35].

Виходячи з вищенаведеного, ГІС-технології слід розглядати як ефективний інструмент сучасного аграрного менеджменту, що являє собою новий рівень і спосіб інтеграції та структурування різномірної інформації.

ГІС-технології дають можливість вирішувати низку завдань, які постають перед аграрним товаровиробником:

- інвентаризація земель;
- підтримка родючості земель;
- управління та контроль за проведенням сільськогосподарських робіт;
- підвищення врожайності сільськогосподарських культур;
- впровадження системи «точного землеробства»;
- зниження транспортних витрат та управління логістикою;

- заходи щодо запобігання негативних природних впливів на земельні ресурси і посіви агрокультур.

Сучасна ГІС являє собою набір автоматизованих підсистем і їх складових, кожна з яких дає змогу вирішувати конкретні завдання, зумовлені потребами аграрного підприємства [255, 321, 382]:

1. Система збору даних – визначає джерела інформації, здійснює оцінку її якості, поділяє на первинну і вторинну, виконує передпроцесну підготовки даних.

2. Система введення даних – проводить операції з перетворення аналогових даних у цифрове подання. Паралельно з цим ведеться реєстр даних ГІС (графічних, та атрибутивних). Реєстр дає можливість здійснювати пошук, вести контроль і статистику.

3. Система зберігання та вибірки даних – для управління цією системою використовується інтерфейс, за допомогою якого створюється і перетворюється графічна та текстова інформація з метою її запиту, поповнення та редагування. Основу системи організації та зберігання даних аграрного підприємства становлять картографічні (КБД) і атрибутивні бази даних (АБД), що містять інформацію про виробничу структуру та її діяльність.

4. Система інформаційної обробки КБД і АБД – пошук і формування вибірки об'єктів та інформації, обчислення статистичних показників, просторове моделювання та заповнення стандартних форм виведення даних.

5. Система маніпуляції даними та аналізу – на основі виконаних задач групує і розділяє дані, встановлює параметри й обмеження. У результаті відбувається процес моделювання та прогнозування. Вона складається з різних за своїм функціональним призначенням блоків: статистики, картографічного та математично-картографічного моделювання.

6. Система візуалізації – реалізуються різні способи відображення (картографічні, графічні, табличні та ін.) як вихідної інформації, так і результатів моделювання. Створення картограм, картодіаграм, складних

легенд, таблиць або інших форм представлення просторово-атрибутивної інформації дає можливість користувачам аналізувати досліджувані процеси і явища в аграрному виробництві.

7. Система виведення – призначена для створення форм стандартних компонувань і звітів. Для кожного досліджуваного об'єкта або групи існують свої компонування з урахуванням їх особливостей. Використання такого підходу дає змогу сформувати набір форм, що включає їх основні характеристики.

До основних властивостей ГІС належить web-орієнтована архітектура, яка дозволяє оновлювати й отримувати інформацію в будь-якій точці, де є Інтернет, широке застосування систем глобального позиціонування GPS, інтеграція з іншими системами управління на підприємстві. З погляду системного аналізу В.Е. Дрейзін розглядав ГІС як цілісну систему (архітектуру), що повинна обов'язково володіти ознаками структурованості, взаємопов'язаності основних частин, підпорядкованості всієї системи певній цілі [136].

Використання ГІС в аграрному виробництві дасть можливість отримати значні переваги, що полягають в нових можливостях поліпшення механізму управління власною організацією й ресурсами на основі географічного об'єднання існуючих даних та можливості їх спільного використання і узгодженої модифікації різними підрозділами. Можливість спільного використання та поповнення структурними підрозділами аграрного підприємства бази даних дозволить підвищити ефективність роботи як кожного підрозділу, так і сільськогосподарського підприємства в цілому.

Необхідна для прийняття рішень інформація в ГІС може бути представлена в лаконічній картографічній формі з додатковими текстовими поясненнями, графіками та діаграмами. Наявність доступної для сприйняття й узагальнення інформації дозволяє підприємствам заощадити час при пошуку та прийнятті найбільш ефективного та раціонального рішення.

В аграровиробничому секторі ГІС можливо використовувати в різних сферах діяльності (рис. 4.13).

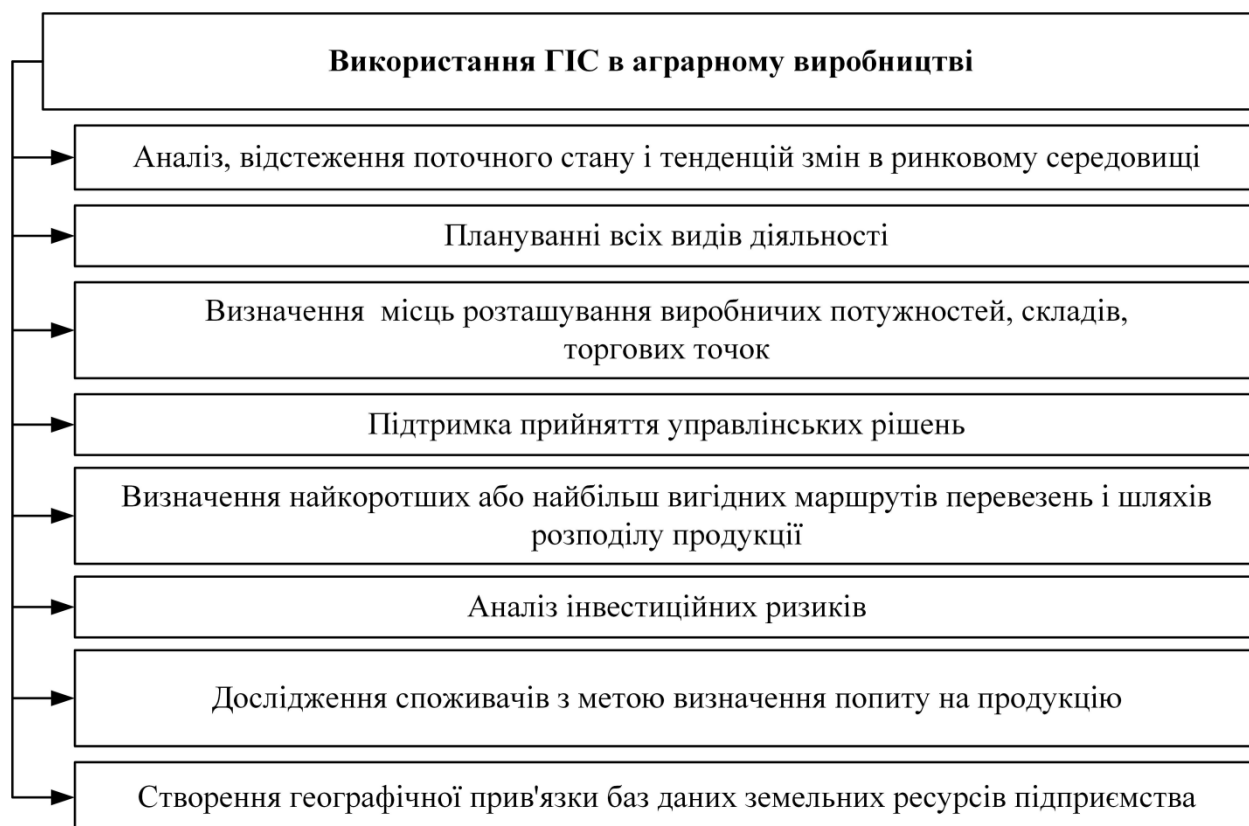


Рис. 4.13. **Сфери використання ГІС-технологій в аграрному виробництві**
Джерело: власні дослідження.

Процес господарювання передбачає збирання та систематизацію великої кількості даних про продажі, клієнтів, запаси, кон'юнктуру ринків, діяльність конкурентів тощо. Основна частина цих даних пов'язана з географічним місцем розташування сільськогосподарського підприємства, тому їх можна відображати на електронних інтерактивних картах, за допомогою яких визначити просторово-часові закономірності ефективності діяльності аграрного підприємства.

Основою для створення аграрних ГІС є інвентаризація земельних ресурсів. Геоінформаційна система дає можливість створити, редагувати та актуалізувати плани і карти землеустрою для обліку й контролю за використанням земельних ресурсів. Вихідними даними для створення інвентаризаційних карт є космічні або аерофотознімки, а також архівні матеріали землеустрою. Створені на їх основі електронні карти забезпечують

єдиний доступ до всіх земельних угідь у будь-якому місці країни, обраховувати площі та інші геометричні характеристики земельних ділянок, перевіряти на точність існуючу землевпорядну документацію, запобігати незаконному відчуженню землі або нераціональному її використанню, проводити стратегічне планування розширення або заміщення сільськогосподарських земель.

На основі електронних карт інвентаризації земельних ресурсів здійснюються функції з підтримання родючості земель і управління проведенням сільськогосподарських робіт. Для кожного поля в базі даних створюється окремий паспорт використання землі. Паспорт містить дані про склад ґрунтів, динаміку їх використання: сівозмінна, внесення добрив, урожайність культур. Одночасно система містить інформацію про поточний стан посівів: які сільськогосподарські культури вирощуються, стан посівів, зволоженість ґрунту, обсяг внесення добрив, хід збору врожаю та інші спеціалізовані показники. Підтримка цієї бази даних дає змогу планувати сільськогосподарські роботи, слідкувати в наближеному до реального режимі часу за ходом сільськогосподарських робіт і станом посівів, створювати тематичні карти, що відображають різні складові землекористування. Система враховує наявні механізовані ресурси для проведення сільськогосподарських робіт у даному районі, що допомагає оптимально використовувати техніку в умовах сезонного дефіциту.

Моніторингова база полів дозволяє прогнозувати врожайність сільськогосподарських культур, оцінювати вплив методів обробітку ґрунту, аналізувати тимчасові зміни у показниках урожайності, приймати ефективні управлінські рішення при вирішенні завдань підвищення родючості земель.

4.3 Прогностичне забезпечення інфокомунікаційної субсистеми

Функція прогнозування є однією з головних в ситуаційній ідеології. Її основне призначення – зниження невизначеності, тобто кількості чинників,

на які має реагувати організація, рівень їх комплексності та варіантності. Типовими цілями прогнозування можуть бути:

- попередження несприятливих ситуацій, для системи;
- підвищення продуктивності системи з управлінням та її здатності адаптуватися до зміни умов з використанням сприятливих тенденцій;
- надання управлінським діям попереджувального характеру.

Прогнозування має охоплювати практично всю управлінську діяльність у тісному зв'язку з іншими функціями управління. Прогнозування ключових параметрів, які характеризують стан системи, необхідно здійснювати у постійному режимі. Прогноз з високим рівнем достовірності є запорукою прийняття управлінського рішення. В усіх випадках прогноз – це ймовірне науково обґрунтоване судження, предметом якого є варіанти майбутнього розвитку системи, шляхи і терміни досягнення бажаного кінцевого стану об'єкта прогнозування, які приймаються в якості цілей. Так, оптимістичний прогноз може і не реалізуватися, якщо менеджер не вживатиме для цього практичних заходів. У свою чергу правильні рішення можуть пом'якшити наслідки песимістичного прогнозу.

Різноманітність умов і вимог прогнозування зумовлюють необхідність використання широкого спектру відповідних методів. Методи прогнозування мають відповідати таким умовам: інтеграція суб'єктивного й об'єктивного підходів і оцінок, застосування оцінок, які не припускають різноманітності і протиріч при виборі методів прогнозування і відсутність можливості накопичення інформації для потреб прогнозування, причому найчастіше використовується ретроспективна інформація.

Розрізняють також метод експертних оцінок, метод екстраполяції й моделювання. Метод економічного прогнозування (економічний аналіз) полягає в тому, що будь який економічний процес або явище, розділяються на частини, після чого з'ясовується вплив і взаємозв'язок цих частин на хід і розвиток цього процесу. За допомогою аналізу можна розкрити сутність

такого процесу, а також визначити закономірності його змін у майбутньому, оцінити шляхи досягнення поставлених цілей.

За ступенем формалізації методи прогнозування поділяють на дві групи: експертні або інтуїтивні (спираються на судження) і формалізовані (спираються на математичні моделі). Інтуїтивні методи мають справу з судженнями та оцінками експертів, там де система поведінку якої треба спрогнозувати є дуже складною і не піддається математичному опису, або дуже проста і в такому описі потреби не має. Застосовують індивідуальні та колективні експертні оцінки.

Формалізовані методи прогнозування це ті в результаті яких будуються моделі прогнозування, тобто визначається залежність, яка дозволяє вирахувати майбутнє значення процесу, тобто зробити прогноз. Аналітичні сітки, які використовуються в цих методах надають динаміку і тренд шуканих величин. До групи формалізованих методів відносять моделі часових рядів, які можна поділити на статистичні і структурні. В статистичних моделях залежність майбутнього від минулого задається у вигляді певного рівняння (регресійні моделі, авто регресійні моделі, моделі з вибірки максимальної подібності та ін.). В структурних моделях залежність майбутнього від минулого задається у вигляді певної структури і правил переходу до неї. До них відносять нейромережеві моделі, моделі на базі мереж Маркова, моделі на базі класифікаційно-регресійних дерев та ін.

З нових методів можна навести наступні:

- адаптивні методи, тобто побудова рекурентних моделей, які самі налаштовуються та здатні віддзеркалювати динамічні властивості часового ряду та враховувати інформаційну цінність його членів;
- морфологічні дослідження (для систематичного відбору властивостей у зв'язку з попереднім прогнозуванням);
- ретроальбертивістика;
- метод «дерева цілей» (схема ПАТТЕРН) для нормативного прогнозування;

- контекстуальне картографування;
- причино-наслідковий метод;
- комбінований прогноз.

На практиці усі способи прогнозування перехрещуються і доповнюють один одного.

Сукупність можливих методів прогнозування має спиратися на такі джерела: банк моделей і методів, бази знань, зовнішні джерела методів і моделей, моделі, спеціально створенні для вирішення поставленої задачі. Перевагу при цьому віддають апробованим моделям, які потребують тільки адаптації до конкретних умов застосування. Загальну схему функціонування прогностичного блоку ІКС наведено на рис 4.14.

Прогноз здійснюється на основі інформації, яка надходить із зовнішнього середовища. Менеджмент АВС визначає глибину прогнозу, на яку також впливають обставини прогнозування. Вимоги до прогнозу мають відображати перелік прогностичних показників, його цілі, глибину ретроспекції, точність та надійність, терміни, форми й адреси представлення, доцільність прогнозування різними методами і можливість децентралізації прогностичної діяльності. Отриманий на заданий проміжок часу прогноз є лише проміжним етапом процесу прогнозування. Він підлягає уточненню і коригуванню у зв'язку з розвитком ситуації й новою інформацією залежно від важливості та швидкості змін параметра. При прогнозуванні бажано застосовувати (послідовно або паралельно) кілька методів прогнозування одного і того ж параметра. Регулярне прогнозування можлива тільки за наявності певної кількості методів і моделей, обумовленої складністю поставлених задач.

Системна прогностична діяльність в аграрному виробництві вимагає цілеспрямованих зусиль з інтеграції підприємств аграрної економіки в сучасне інформаційне суспільство. Формування методів та моделей прогнозування має здійснюватися цілеспрямовано і регулярно.

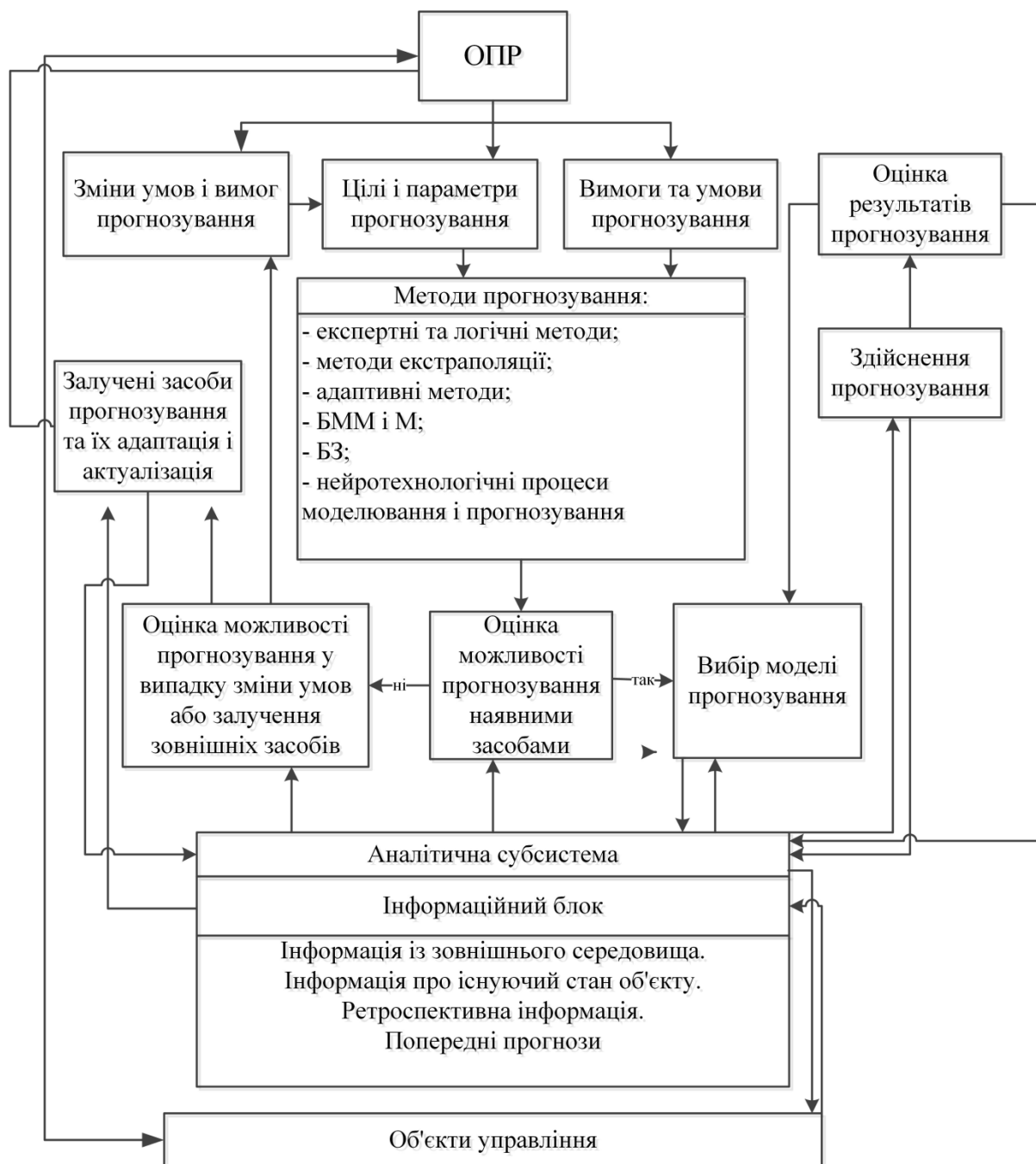


Рис. 4.14. Загальна схема функціонування прогностичного блоку інфокомунікаційної підсистеми

Джерело: власні дослідження.

Нейротехнологічні процеси моделювання і прогнозування показників ефективності управління аграрним виробництвом ґрунтуються на використанні методу нелінійних штучних нейронних мереж (ШНМ). В основу нейромережевого підходу покладено ідею побудови обчислювального пристрою з великої кількості паралельно працюючих простих елементів – формальних нейронів. Ці нейрони функціонують незалежно один від одного і

пов'язані між собою односпрямованими каналами передачі інформації. Ядром нейромережових уявлень є ідея про те, що кожен окремий нейрон можна моделювати досить простими функціями, а вся складність мозку, гнучкість його функціонування та інші важливі якості визначаються зв'язками між нейронами. Нейронні мережі (НМ) знайшли широке застосування при побудові прогнозних моделей поведінки складних динамічних систем, що містять численні параметри, які змінюються в часі при взаємодії з різними характеристиками навколишнього середовища [218].

Нейронні мережі дають змогу з будь-яким ступенем точності апроксимувати довільну безперервну функцію, незважаючи на відсутність або наявність в ній періодичності та циклічності, тобто нейронну мережу можливо «навчити» таким чином, щоб вона з високою достовірністю розпізнавала будь-який набір даних і визначала подальший розвиток досліджуваного процесу в аграрному виробництві на певний період. Прогнозна нейромережева модель здатна не тільки безперервно обробляти велику кількість параметрів системи, факторів прогнозного фону, але і враховувати різнорідну інформацію про поточні та заплановані режими функціонування об'єктів і виробничих процесів. У свою чергу, нейромережева система прогнозування, враховує інформацію про логіку роботи системи, надійність її елементів, а також експертну інформацію [218, 444]. Здатність нейронної мережі діяти за принципом «чорного ящика» в багатьох випадках полегшує моделювання систем управління аграрним виробництвом. Необхідно лише прийняти рішення про те, що є вхідними даними, а що вихідними, систематизувати їх і навчити нейромережу [97]. Нейронні мережі реалізують індуктивний і дедуктивний підходи до вирішення складних проблем, що дає можливість достовірно оцінити ситуацію та прийняти раціональне управлінське рішення для досягнення високого економічного ефекту в результаті діяльності аграрного виробництва. ШНМ базуються на принципах, що дають змогу дозволяють

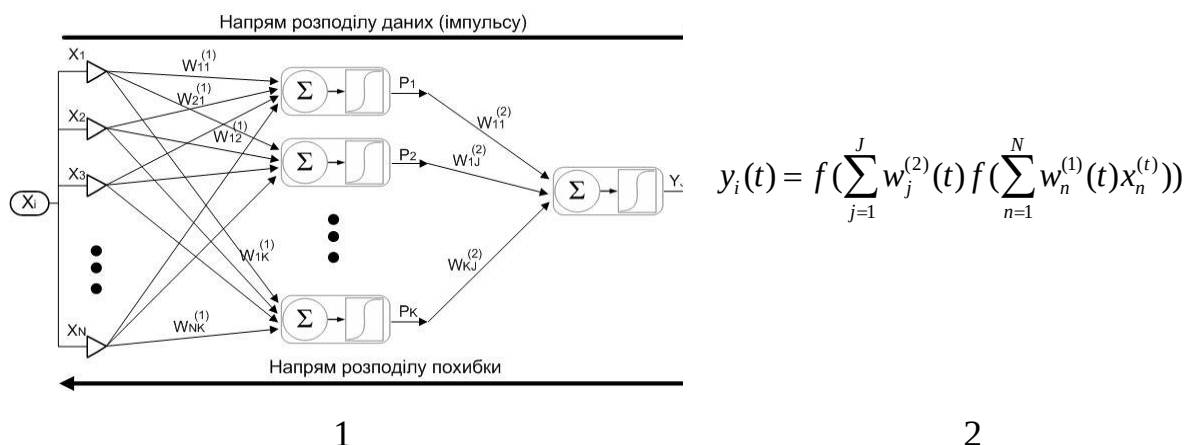
здійснювати корекцію відповідей по мірі накопичення даних (досвіду). Це означає навчання прийняттю рішень у процесі власне прийняття рішень [74].

Основними перевагами НМ є: незалежність методів їх синтезу від розмірності простору ознак; висока допустимість використання «зашумлених» даних і низький коефіцієнт помилок; паралельна обробка інформації одночасно всіма нейронами, що робить можливим апаратний аналіз складних сигналів у реальному часі; апроксимація безперервної функції, самоорганізація і відмовостійкість структури НМ; коригування сіноаптичних ваг при надходженні нової інформації тощо. Недоліками й обмеженнями НМ можна вважати відсутність чітких алгоритмів вибору функції активації та механізмів, що регулюють роботу мережі в цілому; велика кількість вагових коефіцієнтів і порогових рівнів НМ знижує швидкість обробки вхідних даних, що також може призвести до «паралічу» мережі при навчанні; складність навчання, формування та апроксимація НМ [212, 258]. Не зважаючи на недоліки ШНМ, використання інтелектуальних методів на основі нейротехнологій вважають досить перспективним напрямком у моделюванні та прогнозуванні показників ефективності управління аграрним виробництвом.

Створення ШНМ для ефективного прийняття управлінських рішень в аграрному виробництві можливе за наявності множини даних, що містить інформацію, яка забезпечить повне відображення характеристики проблеми або діяльності аграрного підприємства; відповідно визначеної за розміром множини даних для навчання і тестування нейромережі; розуміння базової природи проблеми або досліджуваного процесу; вибіру функції суматора, передатної функції та методів навчання; уміння розробника користуватися інструментальними засобами; правильний вибір необхідної потужності для обробки наявної множини даних.

Апаратна реалізація ШНМ з однозначно заданою структурою (залежно від кількості входів), нейроном, що максимально відповідає біологічному

прототипу, задається архітектурою і функцією кількох змінних за допомогою суперпозицій і сум функцій однієї змінної (рис. 4.15).



де, t – дискретне значення вхідного сигналу; w – матриця вагових коефіцієнтів; $x_n^{(t)}$ – n -а координата вхідного вектора; $y_i(t)$ – i -а координата вихідного вектора, що створена нейромережею; $d_i^{(t)}$ – i -а координата фактичного вихідного вектора; $f(\cdot)$ – функція активації нейронів прихованого шару.

Рис. 4.15. Представлення результуючої ШНМ: 1 – архітектура ШНМ; 2 – функція відгуку ШНМ.

Джерело: [220, 229].

Принципи роботи нейромоделей ґрунтуються на тому, що нейрони першого шару отримують вхідні сигнали, перетворюють їх і через точки розгалуження передають нейронам другого шару. Далі спрацьовує другий шар і т.д. до j -го, який видає вихідні сигнали апроксимації. Різні архітектури нейронних мереж складаються із семи типових компонентів.

Компонента 1. Вагові коефіцієнти. При функціонуванні нейрон одночасно отримує безліч вхідних сигналів, які мають відповідну синоптичну вагу і використовуються в якості необхідного для функції суматора елемента обробки. Вагові коефіцієнти є мірою сили вхідних зв'язків і моделюють різні синоптичні потужності нейронів, які визначають інтенсивність вхідного сигналу. Вагові коефіцієнти змінюються відповідно до навчальних прикладів, топології мережі та правил навчання. Оптимальна кількість вагових коефіцієнтів (синаптичних зв'язків) обчислюється за формулою [230]:

$$l_w = \sum_{i=1}^{N_L-1} \hat{N}_i \hat{N}_{i-1}, \quad (4.1)$$

де, N_L – кількість шарів у ШНМ, N_i – кількість нейронів в i -му шарі.

Вибір кількості нейронів та прихованих шарів при апроксимації нейронної мережі залежить від складності постановки задачі моделювання, обраних методів прогнозування й управління, обсягу емпіричних даних для навчання та необхідної кількості входів і виходів мережі.

При багаторазовому експериментальному моделюванні штучних прогнозних нейронних мереж для прийняття управлінських рішень в аграрному виробництві було встановлено, що: а) занадто мала кількість нейронів і прихованих шарів нейромережі може призвести до неякісного навчання та великих похибок у прогнозуванні досліджуваних виробничих процесів, б) занадто велика кількість нейронів і прихованих шарів може призвести до перенавчання мережі (вихідний вектор буде передавати незначні й несуттєві деталі в досліджуваній залежності $y(x)$, наприклад, шум або правильні дані), неможливості узагальнення даних (в області, де немає або мало відомих точок функції $y(x)$, вихідний вектор буде випадковим і непередбачуваним, що призведе до неадекватних результатів прогнозування), різко нелінійної залежності входу від виходу (вихідний вектор буде істотно і непередбачувано змінюватися при малій зміні вхідного вектора), низької швидкості обробки вхідних (емпіричних) даних. Тому при виборі кількості нейронів потрібно аналізувати достовірність апроксимації даних досліджень за допомогою підсумкової статистики (критерій оцінки похибки) на трьох вибірках (навчальна, контрольна, тестова) і здатність до узагальнення нових вхідних даних штучними нейромережами.

Компонента 2. Функція суматора. Першим кроком дії нейрона є обчислення зваженої суми всіх входів. На рис. 4.16 представлена схема математичної моделі нейронної мережі з n входами (дендритами), причому синапси цих дендритів мають ваги $w_1, w_2, \dots, w_n$.

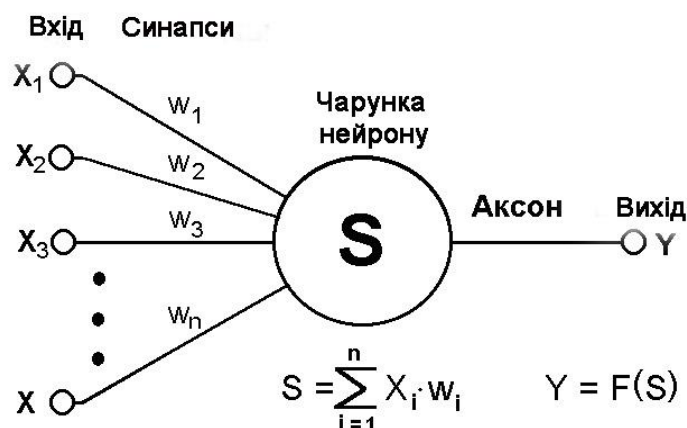


Рис. 4.16. Схема математичної моделі нейронних мереж
Джерело: [444].

До синапсу надходять імпульси сили $X_1, X_2, \dots, X_n$ відповідно, тоді після проходження синапсу і дендритів до нейронів надходять імпульси $w_1X_1, w_2X_2, \dots, w_nX_n$. Нейрон перетворює отриманий сумарний імпульс $S = w_1X_1 + w_2X_2 + \dots + w_nX_n$ відповідно до деякої передатної функції $F(S)$. Сила вихідного імпульсу дорівнює $Y = F(S) = F(w_1X_1 + w_2X_2 + \dots + w_nX_n)$.

Компонента 3. Передатна функція або функція активації нейронів (табл. 4.1) є зважена сума входних сигналів, що визначає подібність вихідного сигналу, із застосуванням взаємодії відповідних алгоритмів, до тестової (ідеальної) вибірки.

Якщо сума більше ніж значення порогу, елемент генерує певний сигнал, в іншому випадку сигнал не генерується або генерується гальмуючий сигнал [386, 543].

Компонента 4. Масштабування. На цьому етапі відбувається спеціалізована обробка сигналу шляхом його множення та зміщення.

Компонента 5. Вихідна функція (конкуренція). За аналогією з біологічним нейроном, кожен штучний нейрон має один вихідний сигнал, який передається до сотень інших нейронів. Переважно вихід є прямо пропорційним результату передатної функції. У деяких мережевих топологіях результати передатної функції змінюються для створення конкуренції між сусідніми нейронами. Нейрони конкурують між собою,

блокуючи дії нейронів, що мають слабкий сигнал. Конкуренція можлива між нейронами, які перебувають на одному або різних шарах, це забезпечує можливість визначити активний нейрон, який буде брати участь в процесі навчання нейронної мережі.

Таблиця 4.1

Перелік функцій активації нейронів

Назва	Функція	Область значень
Порогова	$f(s) = \begin{cases} 0, & s < \theta, \\ 1, & s \geq \theta \end{cases}$	0, 1
Знакова (сигнатурна, жорстка порогова)	$f(s) = \begin{cases} 1, & s > 0, \\ -1, & s \leq 0 \end{cases}$	-1, 1
Сигмоїдальна (логістична)	$f(s) = \frac{1}{1 + e^{-s}}$	(0, 1)
Напівлінійна	$f(s) = \begin{cases} s, & s > 0, \\ 0, & s \leq 0 \end{cases}$	$(0, \infty)$
Лінійна	$f(s) = s$	$(-\infty, \infty)$
Радіально-базисна (гаусова)	$f(s) = \exp(-s^2)$	(0, 1)
Напівлінійна з насиченням	$f(s) = \begin{cases} 0, & s \leq 0, \\ s, & 0 < s < 1, \\ 1, & s \geq 1 \end{cases}$	(0, 1)
Лінійна з насиченням	$f(s) = \begin{cases} -1, & s \leq -1, \\ s, & -1 < s < 1, \\ 1, & s \geq 1 \end{cases}$	$(-1, 1)$
Синусоїдно-гіперболічного тангенсу	$f(s) = \frac{e^s - e^{-s}}{e^s + e^{-s}}$	$(-1, 1)$
Трикутна	$f(s) = \begin{cases} 1 - s , & s \leq 1, \\ 0, & s > 1 \end{cases}$	(0, 1)

Джерело: власні дослідження.

Компонента 6. Функція похибки та зворотний розподіл (розповсюдження) значення. У більшості мереж застосовують контрольоване навчання, тобто обчислюється різниця між прогнозними (розрахунковими) та фактичними даними, це дає можливість значно зменшити похибку моделювання та прогнозування нейронної мережі.

Компонента 7. Функція навчання. Здатність нейронної мережі до навчання вперше була досліджена Дж. Маккалоком і У. Піттом у 1943 р. [512].

Метою функції навчання є налагодження змінних ваг з'єднань на входах кожного елемента у відповідності з певним алгоритмом навчання (рис. 4.17) для досягнення бажаного результату.

Існує два типи навчання: контрольоване і неконтрольоване. Контрольоване навчання потребує навчальної множини даних або спостерігача, що ранжує ефективність результатів мережі (достовірність прогнозу). При неконтрольованому навчанні система саорганізовується за внутрішніми критеріями, закладеними в алгоритм навчання [543].

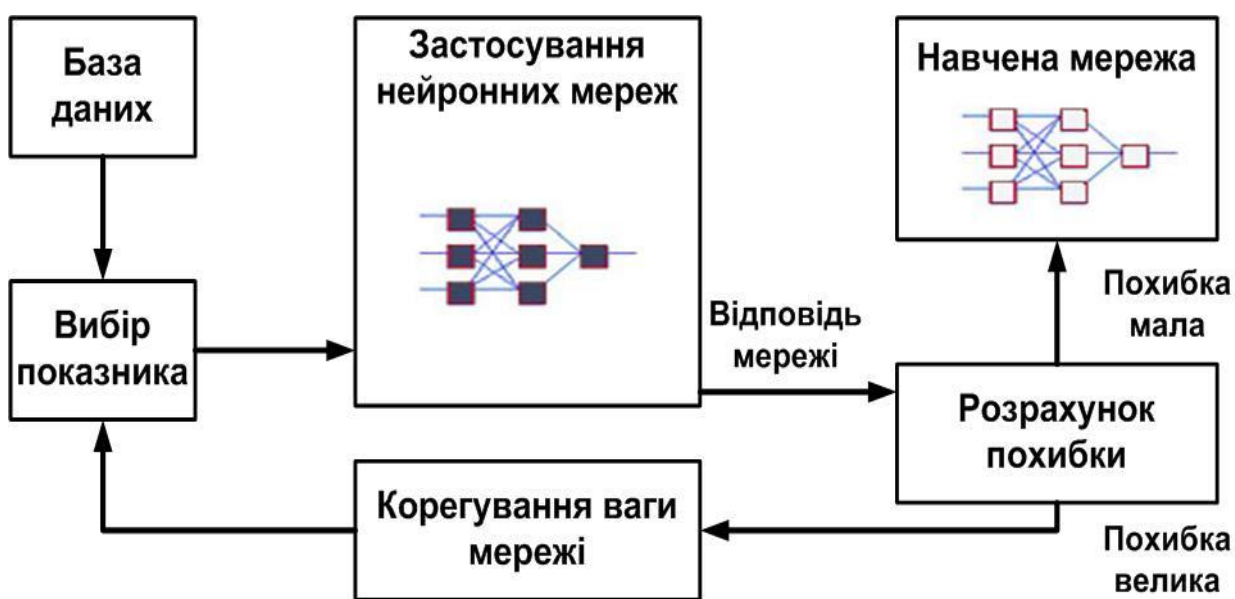


Рис. 4.17. Процес навчання нейронної мережі

Джерело: [220, 229].

Якщо похибка моделі при навчанні максимально мінімізована, то далі відбувається процес прогнозування досліджуваних показників ефективності діяльності аграрного сектору (підприємства). Рішення задачі прийняття управлінських рішень у системі аграрного виробництва з використанням штучних нейронних мереж включає в себе такі етапи:

- розробка нейромережевої моделі (НММ);

- формування вхідного і бажаного вихідного сигналів НММ;
- формування сигналу помилок і функціонала оптимізації;
- формування структури НММ відповідно до поставленої задачі управління;
- розробка алгоритму налаштування НММ, еквівалентного процесу вирішення завдання в нейромережевому логічному базисі;
- рішення поставленої задачі управління з використанням розробленої НММ.

За своєю суттю НМ є універсальним апроксиматором. Це означає, що в процесі налаштування вона не вираховує цільову функцію, а підбирає внутрішній набір функцій, при додаванні яких утворюється функція, що видає на виході систему значень, які нагадують вихідний ряд, що був представлений їй у процесі навчання [106].

Важливими показниками, що характеризують нейронні мережі в системі прийняття управлінських рішень є:

- архітектура мережі;
- продуктивність мережі у навчальній, контрольній, тестовій вибірках;
- похибка «навчання» мережі.

Архітектура мережі. При її побудові описується топологія нейронної мережі, тобто клас мереж, до якого вона належить, кількість вхідних і вихідних змінних, кількість прихованих шарів, а також елементів у кожному прихованому шарі [38, 301]. При вирішенні конкретної задачі управління розробник повинен знайти найбільш відповідну для неї архітектуру експериментальним шляхом або використовуючи нейронні мережі змінної структури. Вибір структури нейромережі залежить від особливостей і складності поставлених завдань управління та кількості вхідних параметрів, що характеризують ефективність діяльності аграрного виробництва [120, 174].

Типи та архітектури нейронних мереж, які можна використовувати для створення систем прийняття управлінських рішень в аграрному виробництві,

наведено на рис. 4.18. Успіх пошуку найкращого типу та архітектури мережі для задач моделювання і прогнозування показників ефективності управління аграрним виробництвом істотно залежить від якості та швидкості алгоритмів навчання мережі.

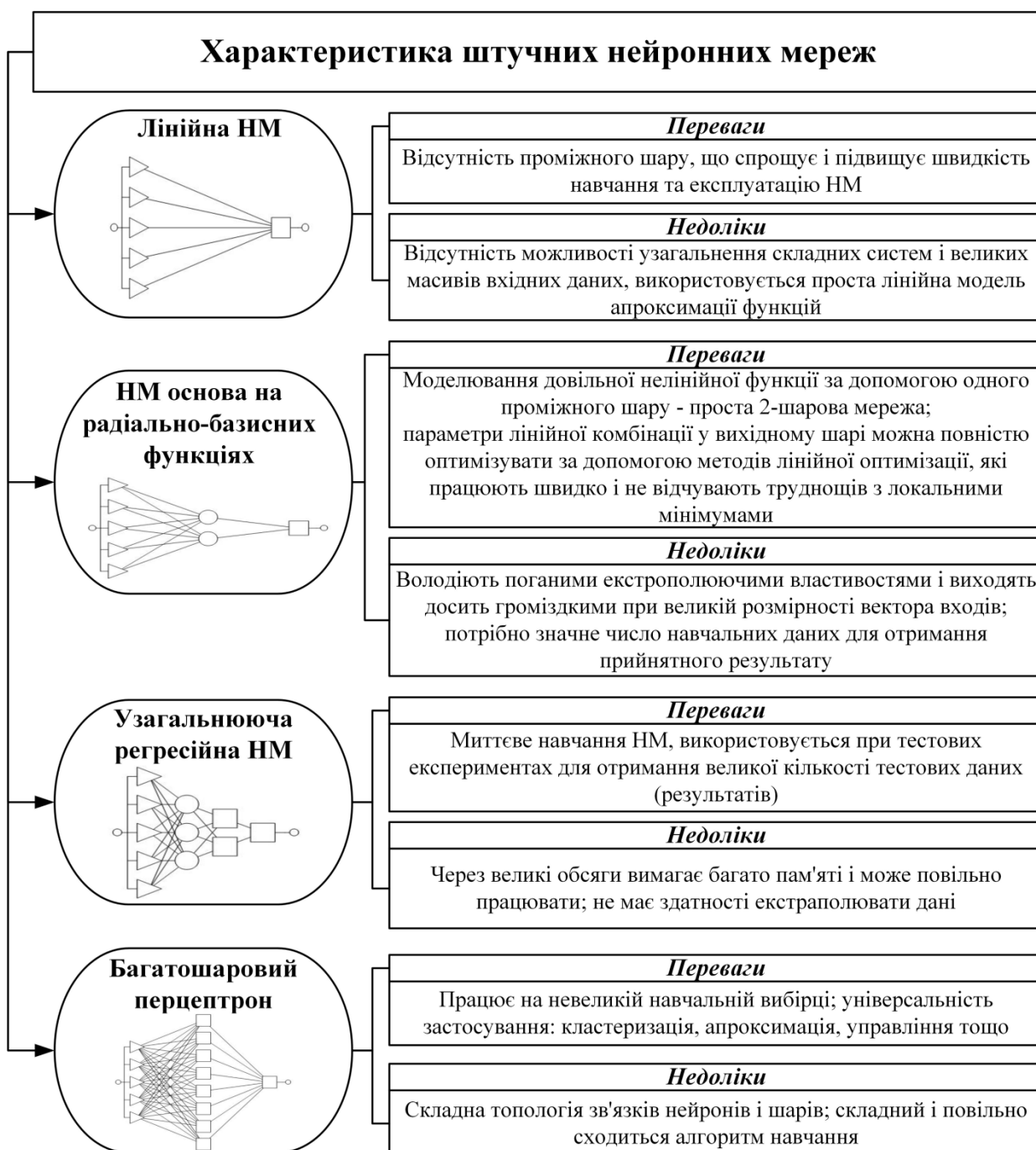


Рис. 4.18. Характеристики, переваги та недоліки архітектури нейронних мереж для створення систем підтримки прийняття рішень в аграрному виробництві
Джерело: [220,444].

Навчання мережі – дуже складний процес, адже кількість підбору вагових коефіцієнтів може досягати десятків тисяч варіантів.

Зважаючи на це в методологічних підходах створення нейронних мереж реалізовані навчальні алгоритми, які дозволяють налаштувати вагові коефіцієнти мережі відповідним чином: зворотний розподіл похибки; метод пов'язаних градієнтів; Квазі-Ньютонівський; Левенберга-Маркара; швидкого розподілу; дельта-дельта-з-рискою.

Найбільш поширеним алгоритмом навчання НМ є алгоритм зворотного розподілу похибки. У ньому алгоритмі похибка (різниця між значеннями обчисленого і фактичного вихідних векторів) поширюється у зворотному напрямку всередині НМ і використовується для модифікації кожного вагового коефіцієнта на наступній ітерації. Кожен ваговий коефіцієнт налаштовується пропорційно величині похибки вихідного вектора [127]. Навчальна продуктивність. При її визначенні на навчальній множині нейронів відбувається безпосереднє навчання мережі, тобто зміна вагових коефіцієнтів кожного з нейронів пропорційна похибці на виході.

Відповідно всі спостереження даної множини багаторазово беруть участь у процедурі зміни вагових коефіцієнтів при навчанні мережі. Процес навчання мережі являє собою підлаштування моделі, яка реалізується мережею, до відповідних навчальних даних, що характеризують різні варіанти умов модельованого процесу агропромислової діяльності [106, 58].

Контрольна продуктивність. Спостереження контрольної множини в процедурі зміни вагових коефіцієнтів нейронів участі не бере. Основна функція цих даних – постійний контроль здатності мережі до узагальнення. Така процедура називається крос-перевіркою. На кожному кроці алгоритму навчання розраховується похибка для всього набору спостережень з контрольної множини і порівнюється з похибкою на навчальній множині.

Тестова продуктивність. Тестова множина не бере участі в навчанні взагалі. Вона використовується після завершення навчання для розрахунку

продуктивності отриманої мережі та її похибки на даних, про які «їй взагалі нічого невідомо».

Похибка навчання. Прийнятними прогностичними властивостями володіє та мережа, у якої похибка однаково мала на всіх трьох підмножинах.

Система методів штучних нейронних мереж дає змогу створити моделі різних архітектур для реалізації задач моделювання та прогнозування показників ефективності управління аграрним виробництвом (сектором) на різних рівнях господарювання. Перевага нейротехнологічного підходу полягає в тому, що він дає можливість відтворювати складні нелінійні залежності й виконувати прогноз управління агровиробничими процесами на середньо- та довгостроковий період з високою достовірністю.

Спираючись на результати досліджень можна зробити певні висновки:

- прогнозування в сучасних умовах є однією з основних функцій управління (у складі функції планування) і спрямовується на зниження рівня невизначеності та ризиків, на надання управлінським діям упереджувального характеру;

- прогностична діяльність в аграрному виробництві враховує специфіку сільськогосподарського виробництва і має відповідати системному підходу в управлінні, який забезпечує адекватність, активність, багатоваріантність і безперервність цієї діяльності;

- ефективне прогнозування в АВС може здійснюватись за умови забезпечення їх статусу як невід'ємної складової національного й світового кіберпростору, створення і розвитку сучасної системи управління, яка відповідала б усім вимогам що забезпечують реалізацію запланованої мети.

Важливим підґрунтям моделювання показників діяльності аграрного виробництва є часові, генетичні характеристики досліджуваних комплексних процесів, які розглядаються як просторово-часові утворення в межах певних територіальних одиниць (ділянка, поле, господарство). У роботі представлена методика системного застосування інтелектуальних штучних нейронних

мереж та ГІС-технологій для просторово-часового моделювання показників діяльності аграрного виробництва.

У методиці нейромережеві моделі розглядаються як універсальний апроксиматор нелінійних функцій для часового прогнозування показників діяльності аграрного виробництва та отримання кінцевого набору значень для їх просторового моделювання із застосуванням геостатистичних методів та інструментів ГІС-технологій.

Методика просторово-часового моделювання показників діяльності аграрного виробництва складається з трьох основних етапів (рис. 4.19):

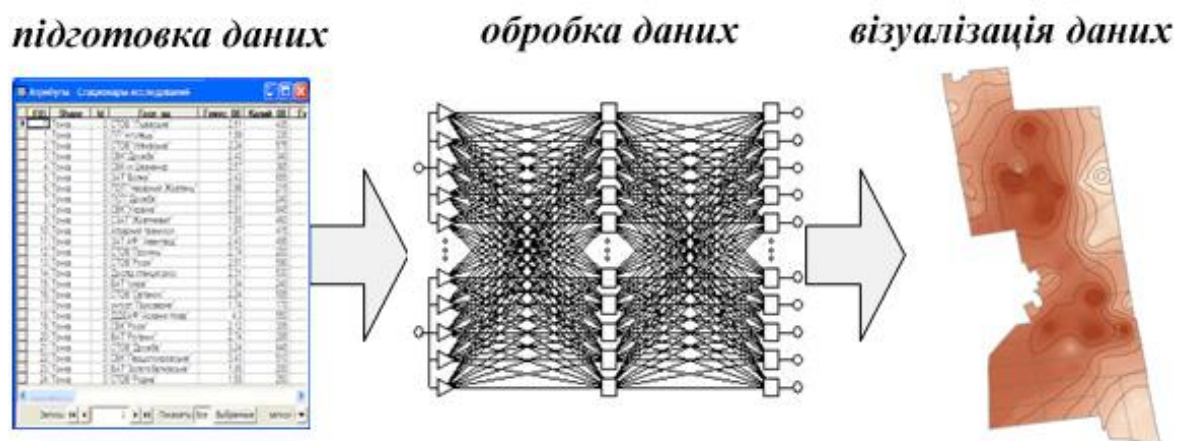


Рис. 4.19. Основні етапи підготовки даних і просторово-часового моделювання показників діяльності аграрного виробництва
Джерело: власні дослідження.

1. Підготовка даних – створення атрибутивної реляційної бази геоданих.
2. Обробка даних – прогнозування за допомогою нейронних мереж.
3. Візуалізація даних – просторове моделювання із застосуванням методів та інструментів ГІС-технологій.

На першому етапі формується атрибутивна реляційна база даних (РБД) за показниками діяльності аграрного виробництва. На другому етапі реалізується процес ідентифікації та експлуатації нейронних мереж для часового прогнозування показників діяльності аграрного виробництва. Для

створення нейронних мереж використаний програмний інструмент STATISTICA Neural Networks (SNN).

Ця програма дає можливість користувачеві створювати нейронні мережі довільної конфігурації, навчати їх, використовуючи будь-який алгоритм з вхідних у набір оптимізаційного модуля, підібрати ефективні структури нейронних мереж, використовуючи модуль генетичного програмування, оцінювати якість отриманих нейронних мереж за допомогою статистичних параметрів, зберігати і завантажувати отримані конфігурації архітектур нейронних мереж. Створення нейронних мереж для прогнозування показників діяльності аграрного виробництва включає такі підетапи:

2.1. Визначення вхідних і цільових (вихідних) емпіричних даних, на яких буде навчатися нейронна мережа, навчання відбувається з «вчителем», тобто вхідний і вихідний сигнал є ідентичним.

2.2. Формування навчальної, контрольної та тестової вибірки. Дослідженнями визначено, що найкраща якість прогнозу багатошарової нейронної мережі досягається при співвідношенні обсягів вибірок: навчальна – 50%, контрольна – 25%, тестова – 25% від часового ряду досліджень. Точність правильного рішення істотно залежить від репрезентативності навчальної вибірки.

2.3. Вибір архітектури нейромережі і функції активації нейронів. Багатошаровий перцептрон (MLP) має деяку перевагу перед іншими типами нейронних мереж, воно полягає в тому, що MLP визначає природу розвитку досліджуваних об'єктів і систем на порівняно невеликих навчальних вибірках з досить високою достовірністю.

При створенні багатошарової нейронної мережі для прогнозування показників діяльності аграрного виробництва добре зарекомендували себе функції активації нейронів – сигмоїдальна і синусоїд-гіперболічного тангенсу.

2.4. Вибір методу оцінки, інтерпретатора відповідей, методу оптимізації та визначення їх параметрів. Після визначення архітектури НМ задаються, випадковим чином рівномірно в інтервалі $[-0.01, 0.01]$, вагові коефіцієнти адаптивних суматорів нейронів, далі визначається метод навчання НМ. Його завдання полягає в пошуку правильного вектора вихідних сигналів. Найбільш поширений алгоритм навчання для прогнозування часових рядів – це алгоритм зворотного розподілу похибки.

2.5. Визначення умов зупинки навчання мережі. Зупинка процесу навчання відбувається при виконанні однієї з умов: похибка мережі на навчальній вибірці, отримана за допомогою обраного методу оцінки, не перевищує заданий рівень, зменшення похибки мережі не перевищує заданого значення. НМ вважається навченою після досягнення заданого (малого) значення функції оцінки, тобто при виконанні першої умови зупинки. Дослідженнями визначено, що застосування одного методу навчання НМ може привести до локальних екстремумів (помилки), які часто не забезпечують необхідної якості навчання. Тому для забезпечення знаходження глобального мінімуму використовують три підходи:

- системне застосування методів навчання НМ, наприклад: на першому етапі НМ навчається за допомогою алгоритму зворотного розподілу похибки, а на другому коригується методом пов'язаних градієнтів;

- збільшення коефіцієнта інерції навчання – процедура «удар». У разі припинення зменшення похибки мережі в процесі навчання проводиться додавання рівномірно розподіленої випадкової величини до вагових коефіцієнтів зв'язків мережі (інерції) і навчання продовжується. Якщо в результаті використання найбільшої за величиною інерції похибка мережі не зменшилася, процес навчання мережі даної структури припиняється;

- використання гаусового розподілу – додавання шуму допомагає вийти з локального мінімуму (це тим імовірніше, чим менше розміри його області притягання) і підвищити ймовірність знаходження глобального мінімуму цільової функції НМ.

2.6. Навчання НМ. Відбувається безпосереднє навчання НМ за раніше заданими параметрами.

2.7. Визначення критеріїв вибору кращої НМ. Проводять якісну оцінку створених нейромоделей шляхом аналізу можливості узагальнення результатів досліджень, рівня чутливості НМ, порівняння емпіричних і апроксимуючих даних за статистичними критеріями. Здатність узагальнення нейронними мережами досліджуваного процесу дає змогу отримувати обґрунтований результат на підставі даних, які не зустрічалися в процесі навчання й визначається вибором функції активації нейронів. Основні етапи просторово-часового моделювання показників діяльності аграрного виробництва з використанням методів нейронних мереж та ГІС-технологій наведено на рис. 4.20. Підсумкова статистика навчання нейронної мережі для прогнозування показників діяльності аграрного виробництва включає оцінки: математичного очікування похибки, стандартного відхилення похибки, математичного очікування абсолютної похибки і кореляції фактичних і передбачених значень на трьох вибірках. На основі вищевказаних статистичних критеріїв вибирають кращу нейронну мережу.

2.8. Апаратна реалізація (ідентифікація) і використання нейромережевої моделі для прогнозування. Здійснюється прогнозування показників діяльності аграрного виробництва та формування бази даних (фактичні та передбачені дані) за стаціонарами моніторингових досліджень, яка буде імпортована в ГІС-додаток для побудови картограм.

На третьому етапі реалізується просторове моделювання показників діяльності аграрного виробництва за допомогою інструментів та методів ГІС-технологій, що включає:

3.1. Створення за допомогою ГІС-програми (ArcGIS) просторово-координованих векторних моделей стаціонарів моніторингових площадок (тип об'єктів «точковий») з межами досліджуваних територій (тип об'єктів «полігон») на основі топографічних зйомок.

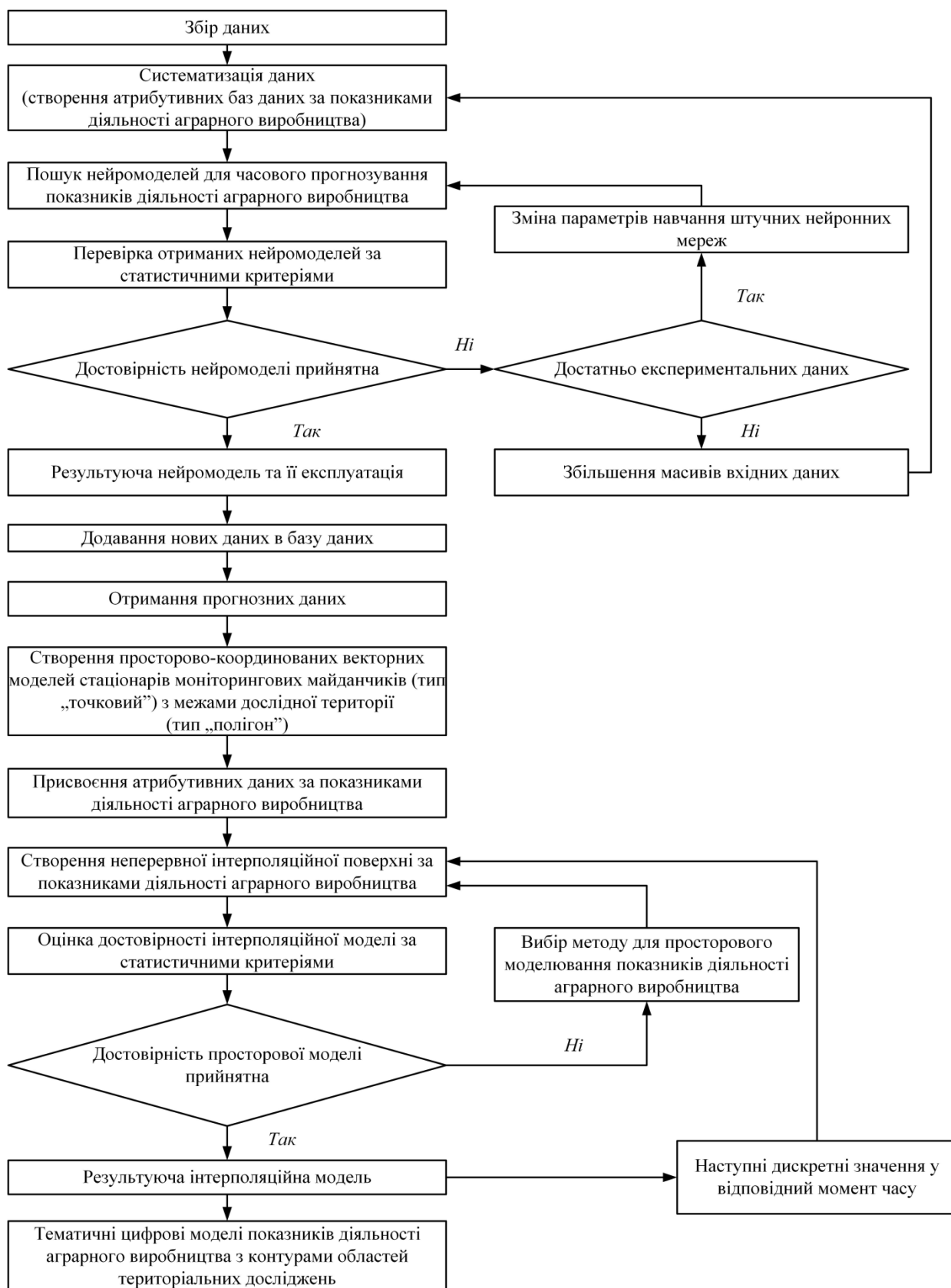


Рис. 4.20. Алгоритм просторово-часового моделювання та прогнозування показників діяльності аграрного виробництва із застосуванням ГІС та нейротехнологій

Джерело: власні дослідження.

Географічна система координат – WGS 1984. Векторна інформація зберігається в окремому шарі, тип файлу – «*. shp».

3.2. Присвоєння атрибутивних даних (фактичні та прогнозні дані) за показниками діяльності аграрного виробництва в системі стаціонарів моніторингових досліджень у Attribute Table shp-файла.

3.3. Створення тематичних цифрових моделей (візуалізація) показників діяльності аграрного виробництва шляхом побудови та оцінки безперервних інтерполяційних просторових моделей за допомогою методів спрямованих на відновлення безперервних полів ознак по дискретних даних: метод глобального полінома; метод локальних; радіальні базисні функції; крігінг; кокрігінг.

Просторове моделювання показників родючості ґрунтів реалізовано за допомогою Geostatistical Analyst of ArcGis.

Створення інтерполяційної моделі включає три основних етапи:

- дослідження даних – це набір інструментів і статистичних методів, які дають змогу визначити оптимальний метод для побудови інтерполяційної поверхні просторового моделювання показників діяльності аграрного виробництва. На даному етапі візуально відображається просторовий розподіл емпіричних даних, аналізуються глобальні та локальні залежності за допомогою варіограм і коваріацій, визначають тренди та автокореляції;

- підбір моделі для побудови інтерполяційної поверхні – на даному етапі здійснюється вибір методу і настроювання його критеріїв для побудови інтерполяційної поверхні з урахуванням просторових закономірностей формування показників діяльності аграрного виробництва;

- діагностика просторових моделей – реалізується перехресна перевірка, яка дає можливість прийняти обґрунтоване рішення про те, яка з моделей найбільш точно інтерполює значення. Для моделі, що виконує точну інтерполяцію, середня похибка повинна бути наближена до 0, якщо інтерпольовані значення є незміщеними; середньоквадратична нормована похибка повинна наближатися до 1, якщо стандартні похибки невеликі, а

середньоквадратична похибка обчислень повинна мати невеликі значення, якщо інтерпольовані значення наближені до фактичних.

3.4. Ідентифікація просторової безперервної інформації у вигляді картограм – визначається шкала тематичного відображення показників діяльності аграрного виробництва і відображається просторова зміна розрахункової ознаки досліджуваної території для просторово-часової оцінки.

Приклад побудови нейромоделі функції ефективності управління аграрним виробництвом та прогнозування ефективності діяльності сільськогосподарських виробників південного регіону України за різними групами ефективності виробництва, наведено у підпункті 5.3.

4.4 Інтелектуальна система підтримки прийняття управлінських рішень в аграрних виробничих структурах

На початку 80-х рр. минулого століття комерційні експертні системи одними з перших довели практичну корисність наукового напрямку використання штучних інтелектуальних систем. Термін «системи, засновані на знаннях» (knowledge-based systems) увійшов у науковий обіг у 1976 р. одночасно з першими системами, які акумулювали досвід і знання експертів.

Інтелектуальною системою, заснованою на знаннях, називають таку систему, в якій за допомогою логічного висновку знання використовуються для вирішення поставлених завдань [51]. Системи, засновані на знаннях, є системами програмного забезпечення, основні структурні елементи яких – база знань і механізм логічних висновків [462]. Відмітною особливістю таких систем є те, що в цій програмі предметні знання представлені в явному вигляді й відокремлені від інших знань програми [458].

Між термінами «експертні системи (ЕС)» та «системи, засновані на знаннях» немає чіткої відмінності. Існує ряд визначень ЕС [300, 333, 345, 484], але всім їм притаманні три головні моменти: 1) ЕС – це готовий програмний продукт, що використовується для вирішення конкретних

завдань; 2) джерелом знань ЕС є людина-експерт; 3) наявність опису області застосування ЕС або характеристики класу завдань, що вирішуються. Експертні системи не звичайні програми в традиційному сенсі, що реалізують який-небудь алгоритм, а програми отримання логічних висновків і висновків на заданій вихідній множині знань. Необхідною характеристикою цих програм є наявність бази знань, без якої неможливо вирішувати поставлені завдання [211].

Головним завданням ЕС є фіксація знань експерта в певній предметній області [73].

Поняття «знання» неоднозначне, але воно набуває цілком конкретного значення в системах штучного інтелекту: «знання – це формалізована інформація, на яку посилаються або використовують у процесі логічного висновку» [462]. У даному випадку знання – це інформація, яку використовують для розробки управлінських рішень в аграрному виробництві на підставі наявних даних за допомогою логічних висновків. Знання, що застосовуються як у системи підтримки прийняття рішень (СППР), так і в інших предметних областях аграрного виробництва, зазвичай, існують як загальнодоступні та індивідуальні [484]. Загальнодоступні знання – це факти, визначення, теорії. Особисті знання ґрунтуються на власному досвіді експерта, накопиченому в результаті багаторічної практики діяльності та управління аграрним виробництвом, складаються переважно з емпіричних правил, які прийнято називати евристиками. Евристики дають змогу експертам за необхідності висувати раціональні пропозиції, знаходити перспективні підходи до вирішення завдань та ефективно приймати рішення при зашумлених або неповних даних [81, 175, 346].

Знання в аграрному виробництві можна класифікувати за такими категоріями [124]:

- поверхневі – знання про видимі взаємозв'язки між окремими подіями і фактами в предметній області;

- глибинні – абстракції, аналогії, схеми, що відображають структуру і природу процесів, які відбуваються у предметній області. Ці знання пояснюють явища і можуть використовуватися для прогнозування поведінки об'єктів управління.

Важливо при створенні інтелектуальних систем дати можливість системі накопичувати індивідуальні знання експертів, які становлять найбільшу цінність.

Існують два типи методів подання знань – формальні та неформальні (семантичні, реляційні). На відміну від формальних моделей, в основі яких лежить сувора математична теорія, неформальні моделі такої теорії не дотримуються. Кожна неформальна модель призначена тільки для конкретної предметної області і тому не є універсальною, що притаманно моделям формальним. Логічні висновки у формальних системах строги і коректні, оскільки підпорядковані жорстким аксіоматичним правилами. Висновки у неформальних системах багато в чому визначають самим дослідником, який і відповідає за його коректність. Кожному методу подання знань відповідає свій спосіб їх опису. Нині використовують сім класів моделей знань (рис. 4.21): логічні, продукційні, фреймові, мережеві, об'єктно-орієнтовані, спеціальні та комплексні [98, 238, 320, 515]. Знання в експертній системі набувають в основному трьох форм:

- декларативна – містить подання у вигляді структур об'єктів і описують причинно-наслідкові відносини явищ;
- процедурна – включає правила організації, відстеження, виокремлення відносин і структур;
- інструментальна – передбачає засоби побудови і перетворення структурної, декларативної та процедурної форм [511].

При розробці експертних систем управління аграрним виробництвом необхідно дотримувати наступних вимог до моделей знань:

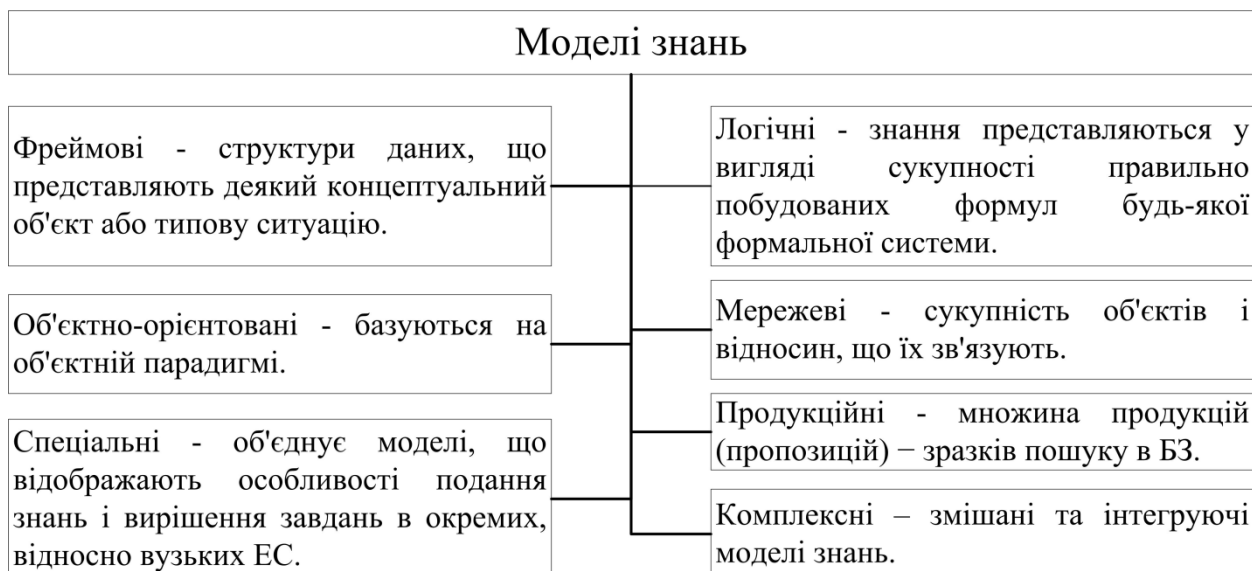


Рис. 4.21. Класи моделей знань

Джерело: [373,401].

- спільність (універсальність);
- «психологічність», наочність подання знань;
- однорідність;
- реалізація в моделі активності знань;
- відкритість баз знань;
- можливість відображення в базі знань структурних відносин об'єктів управління;
- наявність механізму «проекції» знань на систему семантичних шкал;
- можливість оперувати нечіткими знаннями;
- використання багаторівневих уявлень (дані, моделі, метамоделі тощо).

Окремо жодна модель знань не може задовольнити всі вищенаведені вимоги, що підтверджує актуальність розробки комплексних багаторівневих моделей знань в експертних системах управління аграрним виробництвом.

Експертні системи управління аграрним виробництвом мають відповідні переваги та недоліки перед людиною-експертом. Перевагами експертних систем є те, що вони можуть бути застосовані для вирішення задач, яку не можуть бути задані в числовій формі, в тих випадках коли не

існує алгоритмічного вирішення задачі, а цілі не можуть бути представлені в термінах певної цільової функції. Тобто найчастіше експертні системи використовуються для вирішення неформалізованих задач, які характеризуються помилковістю, неповнотою, невизначеністю та суперечливістю, як вхідних даних, так і знань про задачу.

Накопичення та організація знань – найважливіша властивість усіх експертних систем, а база їх знань може бути дуже великою і зберігатись невизначено довгий термін. Експертні системи – це програмний засіб, який використовує знання експертів для високоефективного вирішення задач в певній предметній області, має у своєму складі бази знань, алгоритм вирішення і компоненту підтримки, яка допомагає користувачу взаємодіяти з основною програмою.

При цьому потрібно відзначити, що ці системи не замінюють фахівця, а є інструментом у його руках. Недоліками експертних систем можливо вважати те, що навіть найкращі з існуючих ЕС, які ефективно функціонують як на стаціонарних, так і на портативних, або мобільних комп'ютерах, мають певні обмеження порівняно з людиною-експертом:

- більшість ЕС не зовсім придатні для застосування кінцевим користувачем. Багато систем виявляються доступними тільки тим експертам, які створювали їх;
- режим «запитання-відповідь», прийнятий в таких системах, уповільнює отримання рішень;
- після експертизи навички системи не змінюються;
- залишається проблемою приведення знань, отриманих від експерта, до вигляду, що забезпечує їх ефективну машинну реалізацію;
- ЕС не здатні навчатися, тому що не володіють біологічними навичками навчання;
- ЕС не можна використати у великих предметних областях;
- відсутність експертів робить використання ЕС неможливим;

- людина-експерт при розв'язанні задач зазвичай використовує свою інтуїцію або мислення, якщо відсутні формальні методи рішення або аналоги таких завдань.

На сьогодні в аграрному виробництві можливо використовувати такі види експертних систем [18]:

- інтерпретуючі або ідентифікуючі системи – встановлюють властивості та структуру об'єктів за досліджуваними даними;
- системи прогнозування – показують імовірнісні наслідки певних дій в заданих ситуаціях;
- системи планувань – розробляють плани дій, необхідні для досягнення поставлених цілей;
- системи моніторингу та спостереження – зіставляють результати спостережень поведінки об'єкта з необхідними характеристиками для успішного виконання плану;
- системи налагодження – коригують режими роботи при неефективному функціонуванні об'єкта;
- системи ремонту – створюють плани виправлень виявленого дефекту у виробництві;
- системи управління – поєднують в собі системи інтерпретації, прогнозування, планування, ремонту та моніторингу для забезпечення адаптивного управління;
- діагностичні системи – надають висновки про ймовірні порушення на підставі симптомів (критеріїв);
- навчальні системи – діагностують і коригують поведінку працівників.

Використання експертних систем для аналізу господарської діяльності суттєво впливає на підвищення ефективності управління та роботи підприємства в цілому. Незважаючи на це, інформаційне забезпечення переважної більшості аграрних об'єктів не містить аналітичних та експертних систем. Причини такої невідповідності є достатньо об'єктивними [24]:

- алгоритмічна і технологічна складність розробки;

- унікальність розробки, що виключає можливість тиражування;
- висока вартість експертних систем і тривалий період впровадження;
- низька готовність підприємств до розробки і застосування таких систем, у першу чергу, через відсутність необхідної інформаційної бази.

Аграрні підприємства характеризуються низьким рівнем автоматизації виробничих процесів, відсутністю єдиного інформаційного простору та єдиної бази даних, наявністю неформалізованих бізнес-процесів. Складність розробки та функціонування експертної системи для прийняття рішень в управлінні аграрним виробництвом залежить від низьких чинників:

- рівня формалізації бізнес-процесів та інформаційного забезпечення аграрного підприємства;
- рівня інформаційної складності аграрного об'єкта управління, що характеризується обсягом інформаційного забезпечення, складністю організаційних, інформаційних і функціональних взаємозв'язків;
- унікальності об'єкта управління, наявності специфічних особливостей;
- наявності кваліфікованих фахівців-аналітиків, експертів;
- наявності інформаційної бази даних, сучасних інформаційних систем, кваліфікованих фахівців у галузі інформаційних технологій;
- ефективності функціонування аграрного виробника, в тому числі ефективності управління;
- стадії життєвого циклу об'єкта управління: термін функціонування, реорганізація, створення нового об'єкта.

Загальну організацію експертної системи (як людино-машинного апарату складової ІКС) управління аграрним виробництвом можна умовно показати за допомогою структурної схеми (рис. 4.22)

Експертна система включає в себе базу знань і низку підсистем спілкування, пояснення, прийняття рішень, накопичення знань. Через систему спілкування з експертною системою зв'язані: кінцевий користувач; експерт – висококваліфікований спеціаліст у певній області знань; інженер

по знаннях, ознайомлений з принципами побудови експертної системи і може працювати з експертами в даній області, володіє спеціальними мовами опису знань і програмування.

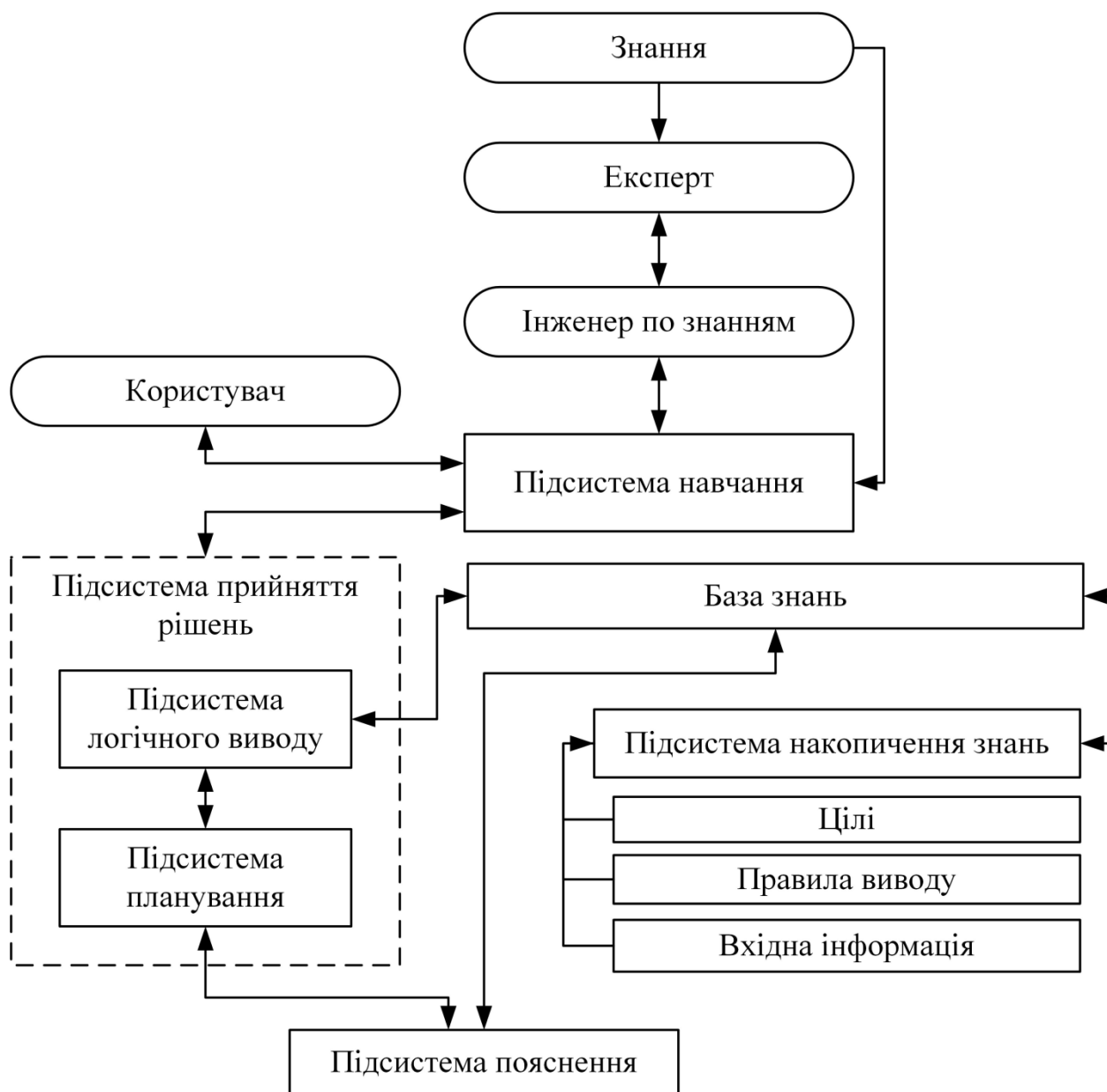


Рис. 4.22. Загальна структура експертної системи управління аграрним виробництвом

Джерело: власні дослідження.

Користувач звертається до системи із конкретною проблемою, надаючи їй дані та можливі гіпотези (різні варіанти рішень). Експерт передає системі свої знання щодо рішення конкретно поставленої проблеми, а також загальноприйняті факти та правила виводу. Інженер по знаннях діє в даному

випадку як посередник між експертом і системою, для кодування необхідних знань та перевірки роботи розробленої експертної системи.

Експертні системи можуть функціонувати у двох режимах: режимі введення знань, в якому експерт допомогою інженера по знаннях вводить відомі йому дані про предметну область у базу знань системи; і в режимі консультації, коли користувач веде діалог з експертною системою, повідомляючи їй дані про поточне завдання й отримуючи рекомендації.

Відомі три основні різновиди експертних систем:

- експертні системи, що виконані у вигляді окремих програм, на певній алгоритмічній мові, база знань яких є безпосередньо частиною цієї програми. Такі системи призначені для вирішення завдань в одній фіксованій предметній області. При побудові цих систем застосовуються як традиційні процедурні мови PASCAL, C та деякі інші, так і спеціалізовані мови штучного інтелекту LISP, PROLOG;

- оболонка експертних систем – програмний продукт, що володіє засобами подання знань для певних предметних областей. Завдання користувача полягає не в безпосередньому програмуванні, а у формалізації і введенні знань з використанням наданих оболонкою можливостей. До недоліків таких систем можна віднести неможливість охоплення однією системою всіх існуючих предметних областей. Прикладом можуть бути ИНТЕРЭКСПЕРТ, РС+, VP-Expert;

- генератори експертних систем – потужні програмні продукти, призначені для отримання оболонок, орієнтованих на певне уявлення знань – залежно від досліджуваної предметної області. Приклади цього різновиду – системи KEE, ART та ін.

Технологія розробки ЕС управління аграрним виробництвом включає такі етапи [32]:

- ідентифікації проблем – визначаються завдання управління аграрним виробництвом, які підлягають вирішенню, виявляються цілі розробки, визначаються експерти й типи користувачів;

- вилучення знань – проводиться змістовний аналіз проблемної області, виявляються основні показники діяльності й управління та їхні взаємозв'язки, визначаються методи розв'язання задач;

- систематизації знань – вибираються інформаційні складові та визначаються способи подання всіх видів знань, формалізуються основні поняття, визначаються способи інтерпретації знань, моделюється робота системи, оцінюється адекватність цілям системи визначених понять, методів рішень, засобів представлення і маніпулювання знаннями;

- формалізації – здійснюється наповнення експертом бази знань. Основою експертної системи є знання, тому даний етап є найбільш важливим і трудомістким у розробці експертної системи. Процес систематизації знань здійснюється інженером по знаннях на основі аналізу діяльності експерта з вирішення реальних завдань;

- реалізації експертної системи – створюється прототип системи, що вирішує необхідні завдання управління аграрним виробництвом;

- тестування – загальне оцінювання обраного способу представлення знань в експертній системі.

Інформаційно-аналітичні системи, в яких використовуються технології експертних систем, набули значного поширення у світі. Значення експертних систем полягає в наступному:

- вони розширюють множину задач, які вирішуються за допомогою комп'ютерів ;

- вони стали важливим інструментом вирішення проблем класичного програмування, зокрема складності і вартості розробки складних супроводжуваних програм і додатків;

- створили умови для розробки програм з новими можливостями за рахунок динамічної модифікації додатків та їх більшої «прозорості».

Експертні системи знаходять дедалі більшу сферу застосування у всіх фазах проектування, розробки, виробництва, розподілу, продажу, підтримки, надання послуг, у тому числі в управлінні аграрним виробництвом. Ці

системи – швидко прогресуючий напрям в області штучного інтелекту. Причина підвищеного інтересу до ЕС зумовлена їх можливістю розв'язання задач у різних областях людської діяльності. Практичне застосування штучного інтелекту в аграрних підприємствах і в економіці, засноване на ЕС, дають змогу підвищити якість і зберегти час прийняття рішень, а також сприятиме зростанню ефективності управління аграрним виробництвом.

Системний підхід до ефективного використання інтелектуального потенціалу аграрного підприємства дає змогу комплексно аналізувати процеси основної діяльності підприємства на основі інформаційно-аналітичної системи із залученням CALS-технологій.

На сьогодні багато наукових праць висвітлюють питання актуалізації та впровадження CALS-технологій на підприємствах різних форм господарювання, в тому числі аграрного сектору. Розвитку даного питання в сучасній економіці присвячені праці А.Г. Братухіна [46], Д.О. Бурова [59], Д.М. Гальперіна [82], О.М. Давидова [489], О.Ф. Колчина [497], О.О. Кольцова [194], О.В. Кондріна [205], О.М. Колмикова [195], А.М. Мирзабекова [290], Г.В. Малишкова [262], С.Ю. Менелюка [263], В.Г. Матвейкіна [264], І.П. Норенкова [309], О.Г. Лютова [256].

Стратегія CALS (Continuous Acquisition and Life-cycle Support – безперервні поставки та підтримка життєвого циклу виробу) – це ідеологія створення єдиного інформаційного середовища для процесів проектування, виробництва, випробувань, поставки, експлуатації та утилізації продукції. Системність інформаційного підходу полягає в охопленні всіх стадій життєвого циклу продукції – від створення до утилізації. Інтеграція досягається шляхом стандартизації представлення інформації в процесах проектування, матеріально-технічного постачання, виробництва, ремонту, післяпродажного сервісу тощо. Такий підхід створює новий базис для інформаційної інтеграції та подальшого використання інформації.

Ця стратегія спрямована на формування єдиного інформаційного простору і базується на трьох позиціях:

- програмно-технічному забезпеченні;
- стандартах представлення та обміну інформації;
- нових структурах і методах управління підприємством.

Сутність концепції CALS полягає у створенні єдиної інтегрованої моделі продукту, яка має відображати всі аспекти виробу і супроводжувати його протягом всього життєвого циклу. Під поняттям «єдина модель» слід розуміти модель, що містить всю інформацію про продукт, необхідну на будь-якому етапі життєвого циклу, під поняттям «інтегрована» – модель, при побудові кожного з фрагментів якої використовуються єдині засоби і методи, що забезпечують цілісність всієї моделі, яка описує продукт. Спрощену загальну структуру інтегрованої моделі наведено на рис. 4.23.

У сучасних умовах CALS-технології є найважливішим інструментом підвищення ефективності бізнесу, конкурентоспроможності та привабливості продукції. Для української економіки набуває ваги питання впровадження в управлінську практику CALS-технологій (інформаційна підтримка життєвого циклу продуктів), проте поки що немає підстав стверджувати що прихований у даному напрямку значний потенціал підвищення ефективності в аграрному секторі вдається реалізувати з помітним успіхом. Принциповою основою для впровадження CALS-технологій є проведення функціонально-структурного аналізу процесів управління життєвим циклом складних продуктів, до якого входять:

- попереднє формулювання відповідних завдань управління життєвим циклом продуктів і пов'язані з цими завданнями вимоги до систем інформаційної підтримки;

- трактування CALS-технологій відповідно до класифікацій управління життєвим циклом, що дозволяє відокремити їх від опорних технологій і на цій основі більш чітко визначити роль кожної з них у проблемі підвищення інтегральної ефективності процесів розробки, виготовлення і експлуатації складної наукоємної техніки в аграрному виробництві.

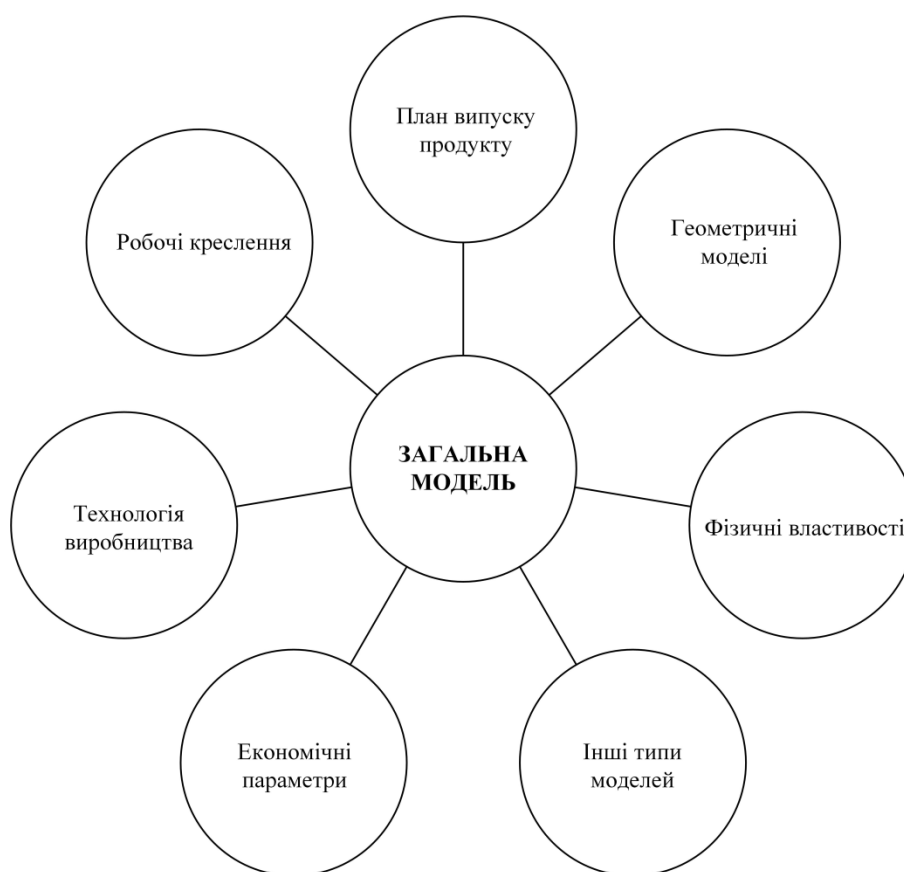


Рис. 4.23. Спрощена структура інтегрованої моделі нового продукту
Джерело: власні дослідження.

З одного боку, здійснюється спроба привернути увагу до ряду наукових і методичних проблем розвитку CALS-технологій, з іншого – висувуються практичні пропозиції організаційного та технічного характеру, спрямовані на прискорення реального руху в освоєнні цих технологій в аграрному секторі для підвищення ефективності управління виробництвом. Основний зміст концепції CALS-технологій формують інваріантні поняття, які реалізуються (повністю або частково) протягом ЖЦ продукту. Умовно їх можна поділити на три групи (рис. 4.24).

Системна інформаційна підтримка та супровід життєвого циклу продукту здійснюється в інтегрованому інформаційному середовищі, що є сукупністю розподілених баз даних, що містять відомості про товари, виробниче середовище, ресурси та процеси які відбуваються на підприємстві, що забезпечує коректність, актуальність, збереження та доступність даних

тим суб'єктам виробничої діяльності, які беруть участь у здійсненні життєвого циклу продукту.

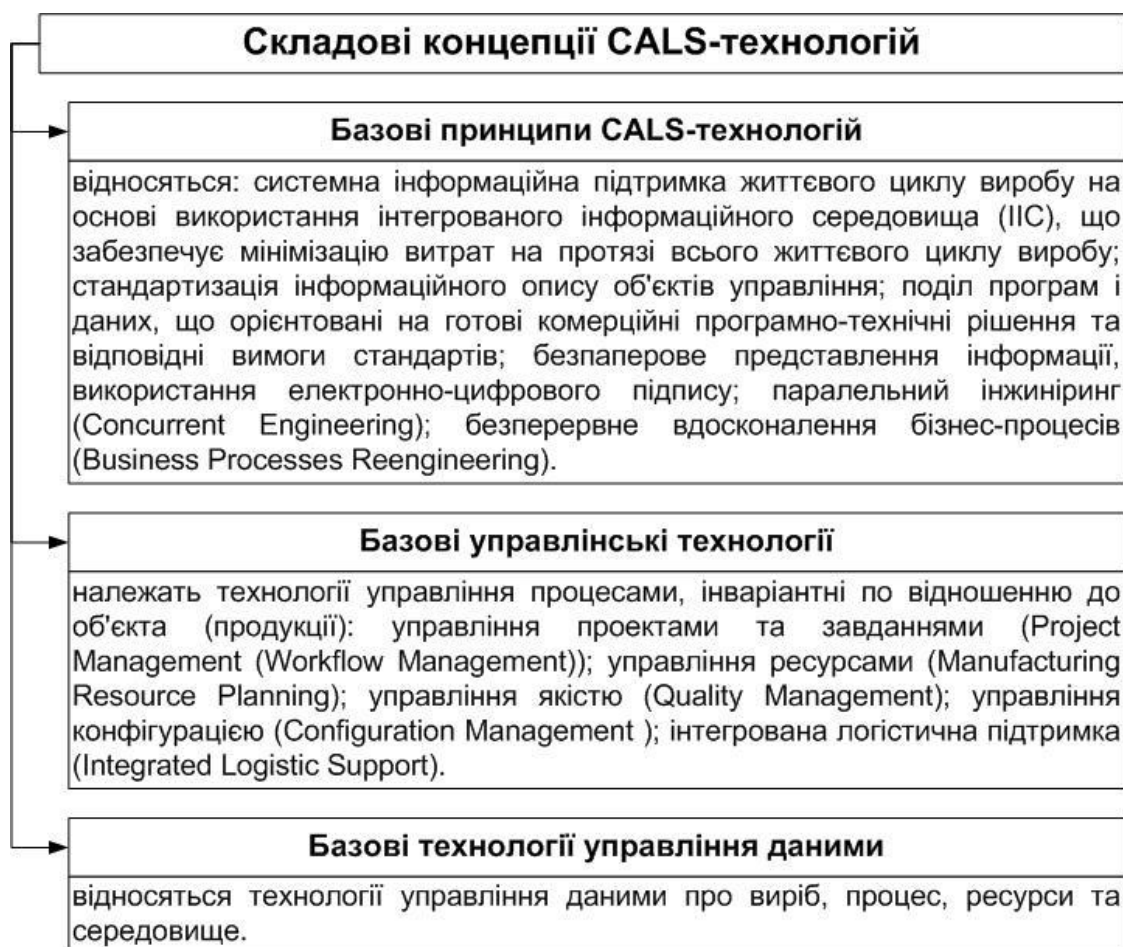


Рис. 4.24. Основні складові концепції CALS-технологій

Джерело: власні дослідження.

Відомості (дані) в інтегрованому інформаційному середовищі зберігаються у вигляді інформаційних об'єктів. Усі процеси інформаційного обміну за допомогою інтегрованого інформаційного середовища мають свою кінцеву мету – максимальне виключення з ділової практики традиційних паперових документів і перехід до прямого безпаперового обміну даними. Шлях реалізації концепції CALS міститься в стратегії CALS, що припускають створення єдиного інформаційного простору для всіх учасників життєвого циклу продукту.

Єдиний інформаційний простір повинен набути таких властивостей:

- вся інформація представлена в електронному вигляді;
- охоплювати всю інформацію про продукт;
- бути єдиним джерелом даних про продукт (прямий обмін даними між учасниками життєвого циклу неможливий);
- будуватися тільки на основі міжнародних, державних і галузевих інформаційних стандартів;
- для його створення використовуються програмно-апаратні засоби, які є в наявності;
- постійно розвиватися.

Стратегія CALS передбачає двоетапний план створення єдиного інформаційного простору:

- автоматизація окремих процесів (або етапів) життєвого циклу продукту та подання даних про них в електронному вигляді;
- інтеграція автоматизованих процесів і належних до них даних, що представлені в електронному вигляді в системі єдиного інформаційного простору.

Основними перевагами єдиного інформаційного простору є:

- забезпечення цілісності даних;
- можливість організації доступу до даних географічно віддалених споживачів життєвого циклу продукту;
- відсутність втрат даних при переході між етапами життєвого циклу продукту;
- можливість доступу до змінених даних усім суб'єктам, що приймають участь у життєвому циклі продукту;
- прискорений пошук даних і полегшений доступ до них;
- можливість використання глобальних комп'ютерних мереж, індивідуальних додатків, підтримка мультимедіа і тривимірної графіки за допомогою сучасного програмного забезпечення.

Єдиний інформаційний простір можливо створити для організаційних структур різного рівня: від окремого підрозділу організації до всього

підприємства. Основною вигодою від використання на підприємстві CALS-технологій є скорочення часу розробки продукту, що включає скорочення часу виходу продукту на ринок і підвищення його якості. Скорочення часу виходу на ринок досягається в першу чергу за рахунок підвищення ефективності процесу проектування продукту, яке характеризується чотирма аспектами:

- позбавлення конструктора від непродуктивних витрат часу, пов'язаних з пошуком, копіюванням і архівуванням даних, що при роботі з паперовими даними становить 25-30% його часу;
- покращення взаємодії між конструкторами, технологами та іншими споживачами життєвого циклу продукту за рахунок підтримки методики паралельного проектування;
- значне скорочення терміну проведення зміни конструкції продукту або технології його виробництва шляхом поліпшення контролю за потоком робіт у проекті;
- відчутне збільшення частки запозичених або незначно змінених компонентів у виробі (до 80%) за рахунок надання можливості пошуку компонента з необхідними характеристиками. Впровадження CALS є складним, багатогранним процесом, що вимагає, зокрема, формування нормативно-методичної документації різного рівня – державного, галузевого, корпоративного, а також рівня підприємства.

Нормативні документи CALS поділяють на три групи:

- загальні принципи електронного обміну даними, що визначають організаційно-технічні питання електронної взаємодії, перелік відповідних стандартів (ця група представлена у формі управлінських документів, методичних рекомендацій та технічних звітів ISO);
- технічні стандарти, що визначають формати і моделі даних, технічні специфікації і технології подання даних, способи доступу і використання даних (найбільш ємна частина, що включає стандарти для електронного опису процесів, продукції та середовища);

- стандарти, що регламентують технології безпеки даних, зокрема, шифрування в процесі обміну, забезпечення їх достовірності шляхом застосування електронно-цифрового підпису.

Використання CALS-технології характеризується такими принциповими особливостями:

- на відміну від комп'ютерної автоматизації та інтеграції окремих процесів у виробництві вирішуються завдання інформаційної інтеграції всіх процесів життєвого циклу;

- завдання, що вирішуються з використання даних технологій, виходять за межі окремого підприємства, учасники інформаційної взаємодії можуть бути територіально віддалені один від одного, розташовуватися в різних містах і навіть країнах;

- спільна інформація, що використовується, дуже різноманітна – маркетингові, конструкторсько-технологічні, виробничі дані, комерційна та юридична інформація тощо. Для її спільного використання, коректної інтерпретації, залучення способів та технології представлення слугують єдині стандарти;

- основним середовищем передачі даних є глобальна мережа Інтернет.

Для українських підприємств проблема реалізації й ефективного використання CALS-технологій як засобу кардинального підвищення якості та конкурентоспроможності наукоємної продукції набуває актуальності. Для багатьох підприємств застосування цих технологій значною мірою визначає здатність виживання в умовах загострення конкурентної боротьби з іноземними фірмами на внутрішньому ринку і може розглядатися як обов'язкова умова збереження її розширення сектору продажу продукції на зовнішньому ринку. Фахівці, які займаються експлуатацією та обслуговуванням сільськогосподарської техніки, відзначають дедалі більшу її складність, отже, зростає потреба у кваліфікованих фахівцях з обслуговування такої техніки. Сьогодні більшість з них мають невисоку кваліфікацію, тому простої техніки з технічних причин можуть досягати 12-

14%, а 80 % машинно-тракторних агрегатів працюють з невідрегульованими робочими органами. Одним із шляхів підвищення ефективності роботи ремонтних підприємств є використання нових інформаційних технологій, а саме CALS–технології, а також можливостей системного підходу до організації їх роботи.

У даному випадку під системою слід розуміти сукупність двох підсистем – технічної, що забезпечує проведення ремонтних і профілактичних робіт, та інформаційної, що обслуговує технічну систему. Структура даної системи представлена на рис. 4.25.

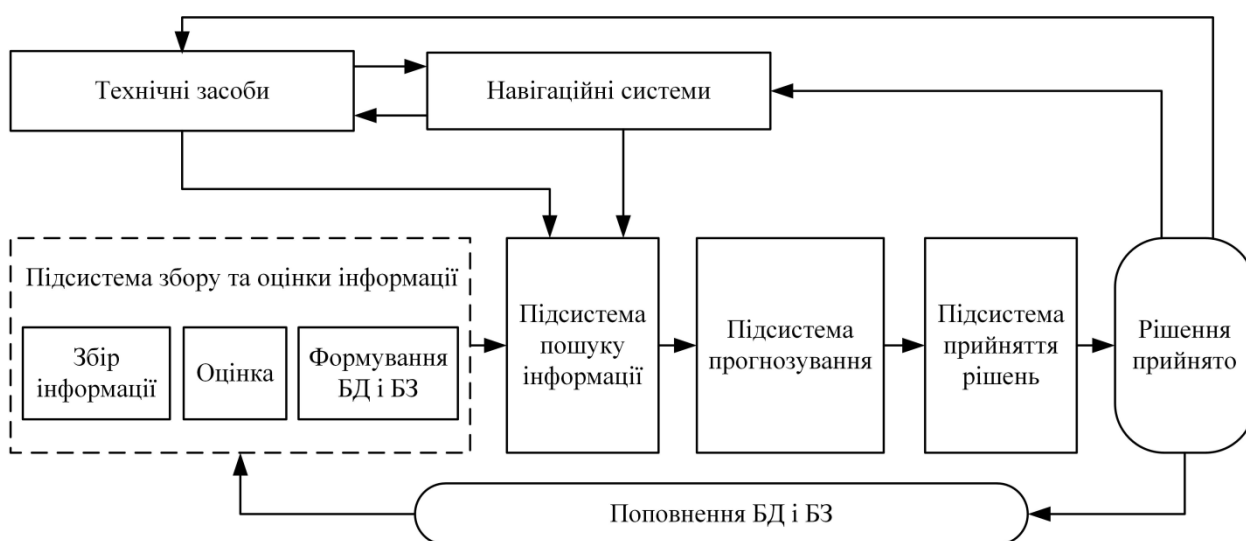


Рис. 4.25. Інформаційна система підприємства технічного сервісу
Джерело: власні дослідження.

Кожна система виконує певні функції і є невід'ємною частиною всієї системи управління підприємствами технічного сервісу. Так, система збору та оцінки інформації необхідна для створення БД і БЗ, де зберігається інформація про методи і засоби проведення ремонтних робіт, а також про попередню історію обслуговуючих машин і механізмів. Крім того, дана система може містити іншу її інформацію, що стосується підприємства технічного сервісу. Система пошуку забезпечує швидкий пошук необхідної інформації за запитом користувачів. У цю систему надходить інформація про технічний стан техніки, що надходить до ремонтного підприємства, або від системи супутникового моніторингу про виникнення нештатних ситуацій в

роботі технічних засобів, що знаходяться в зоні проведення сільськогосподарських робіт. За допомогою спеціалізованого програмного забезпечення інформація накопичується в даній системі.

Наявність системи прогнозування пов'язана з прогнозуванням безвідмовної роботи техніки при прийнятті можливого варіанта наявності ремонтних робіт. Система прийняття рішень необхідна для надання допомоги особі, що приймає рішення, при виборі остаточного варіанта проведення ремонтних робіт. Розширена схема ремонтних робіт (рис. 4.26) передбачає впровадження елементів нових інформаційних технологій, зокрема використання фахівцями баз даних і баз знань.

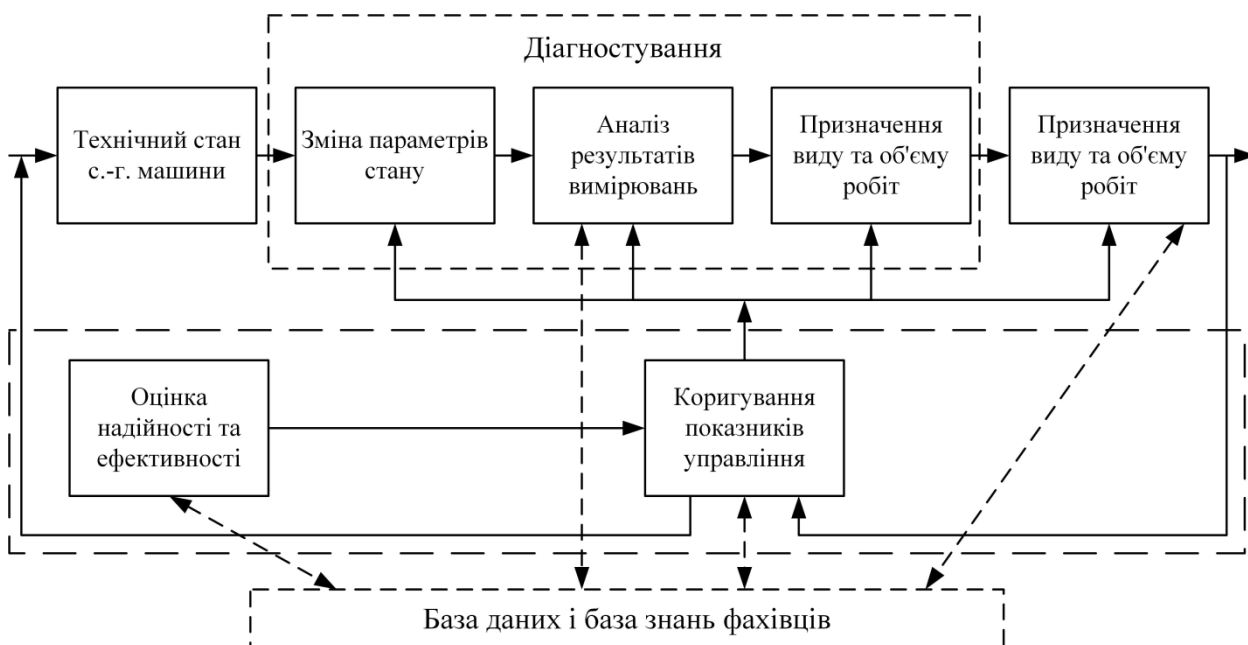


Рис. 4.26. Схема управління технічним станом сільськогосподарської машини
Джерело: власні дослідження.

Алгоритм технологічного процесу проведення ремонту сільськогосподарської техніки представлений на рис. 4.27.

Це дозволить не тільки відмовитися від традиційної інформації, а й отримувати нову, яка стосується питань сучасних методів, засобів і підходів до проведення ремонтних робіт. Крім того, буде можливим накопичення і розповсюдження знань провідних фахівців. Процес ремонтного впливу

супроводжується низкою попередніх дій, пов'язаних з обробкою результатів діагностування (обробкою інформації).

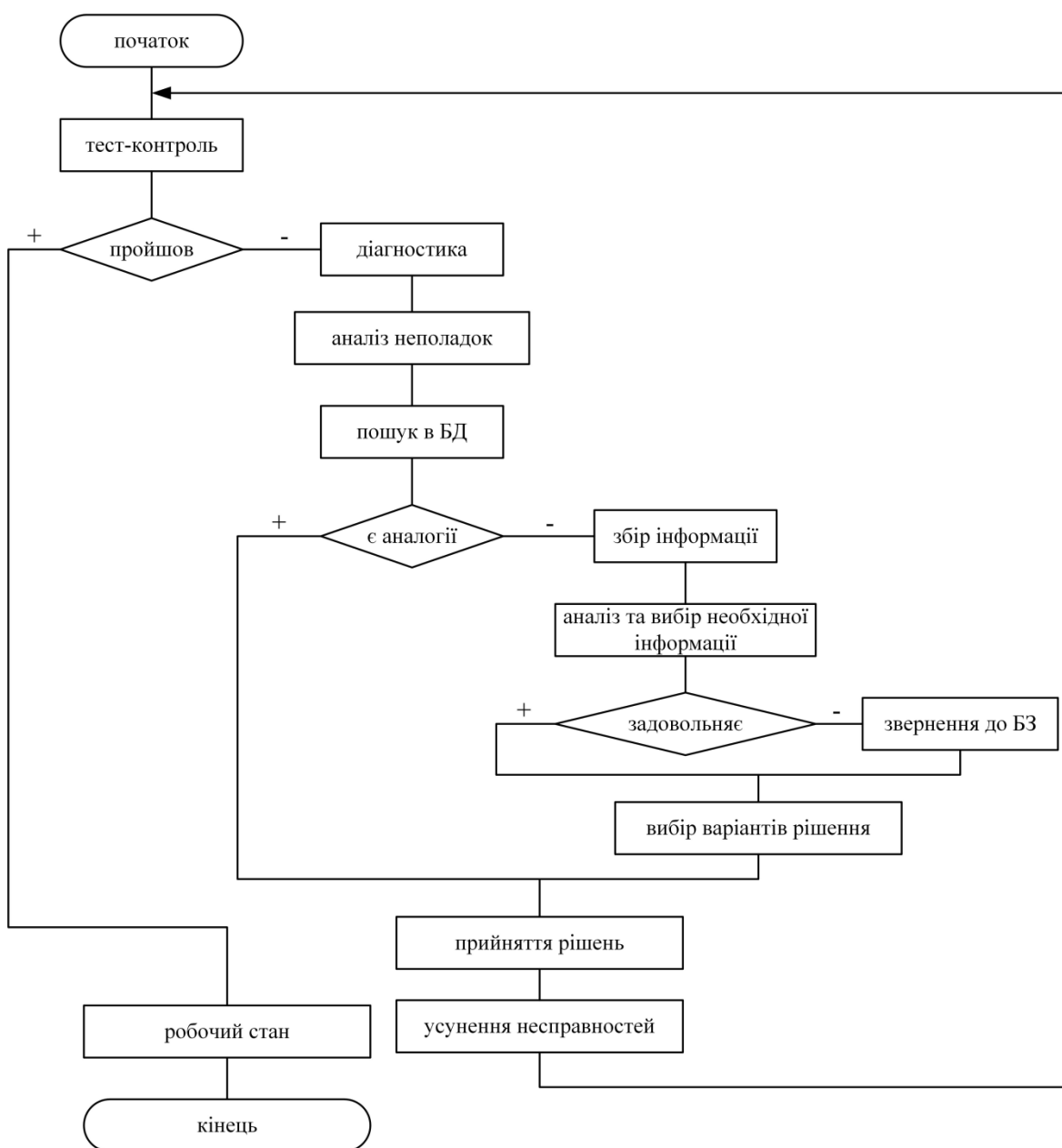


Рис. 4.27. Алгоритм технологічного процесу проведення ремонту сільськогосподарської техніки

Джерело: власні дослідження.

У підсумку, за результатами аналізу несправностей і наявної в базі даних та базі знань інформації, визначаються варіанти вирішення поставленого завдання. Вони підлягають аналізу, за результатами якого

приймається конкретне рішення з проведення ремонтних робіт сільськогосподарської техніки.

Таким чином, впровадження нових підходів на основі CALS-технології передбачає створення єдиного інформаційного середовища, що підтримує процеси технічної експлуатації сільськогосподарської техніки і сприяє підвищенню ефективності роботи ремонтних підприємств агропромислового комплексу.

Висновки до розділу 4

1. У практиці управління для розробки системи науково обґрунтованих методів, які дають змогу забезпечити ефективне застосування математичного моделювання та інформаційних технологій, здебільшого використовують підходи, які ґрунтуються на досвіді та інтуїції ОПР. Як наслідок розроблені рішення характеризуються неоптимальністю, несистемністю, тому можуть поглиблюватися кризові явища і посилюватися розвиток негативних тенденцій.

2. У складі інфокомунікаційної підсистеми управління АВС виділяється блок аналітики, моделювання і прогнозування, який тісно пов'язаний сукупністю зв'язків з усіма функціями та системами управління й інтегрований в ієрархічну структуру АВС для забезпечення децентралізації розрахунково-аналітичної діяльності у суб'єкті управління, необхідність якої зумовлена складністю та її особливостями сільськогосподарського виробництва.

3. Організація інформаційної діяльності в аграрних підприємствах та інфокомунікаційне забезпечення управління є самостійним видом діяльності, а інформаційні підрозділи підприємства, які функціонально входять до складу відповідних організаційних структур, виконують специфічні функції управління інформаційною діяльністю, займаються системним аналізом внутрішніх і зовнішніх інформаційних потоків методами

інформаційної логістики, утворюючи інформаційну складову аналітичного блоку ІКС, який забезпечує процеси збору, попередньої обробки, передачі та зберігання інформації. При цьому аналітичний блок забезпечує більш глибоке осмислення й переробку інформації та отримання на цій основі нових знань, які використовуються при розробці УР.

4. Інформаційна складова інфокомунікаційної підсистеми системи управління АВС забезпечує високий рівень регламентації та автоматизації і ґрунтується на використанні інформаційно-комп'ютерних технологій, вмонтованих у систему управління АВС. У результаті він виступає як цілісна технологічна система, спрямована на забезпечення ефективної реалізації усіх функцій управління, що своїм наслідком має підвищення продуктивності управлінської праці за рахунок швидкої обробки й передачі інформації, більшої її достовірності й точності.

5. У межах дослідження аналітичного блоку інфокомунікаційної підсистеми системи управління АВС розглянуто механізм формування принципів функції аналізу АВС. Як будь-яка складна система АВС має місію, вхідний вплив, систему обробки, кінцеві результати і зворотний зв'язок складається з підсистем (складних систем нижчого порядку), є керованою та виробляє продукцію. Отже, логічним буде застосування принципів формування та функціонування складних систем, що відіграють значну роль у проведенні управлінського аналізу, дають змогу створити раціональну та економну систему планування, прогнозування сільськогосподарської діяльності та приймати правильні управлінські рішення на основі отриманої інформації.

6. З позицій системного підходу при моделюванні складних систем до яких належить АВС, розробляється система математичних моделей, що має розглядати і відображати усі процеси, які стосуються до управління досліджуваними структурами. Процес формування і використання математичних моделей має еволюційний характер, здійснюється постійно і

доповнюється імітаційним моделюванням, яке дозволяє комплексно використовувати формалізовані та неформалізовані методи.

7. Одним із найбільш значущих блоків, що відображають тематичну орієнтацію ІКС системи управління АВС, є система управління базами даних. Тому найважливішим етапом досліджень управління агровиробничого комплексу (підприємства) є розробка структури баз геоданих (картографічні та атрибутивні бази даних), яка визначається, передусім, цілями, завданнями та об'єктом управління. Для концептуалізації бази даних в інфокомунікаційній системі системи управління АВС структуру моделі цієї бази доповнено блоком зв'язків з основними системами та складовими інформаційної структури сільськогосподарського підприємства.

8. Одним з перспективних напрямків підвищення ефективності діяльності та прийняття оперативних раціональних рішень в управлінні аграрним виробництвом є розробка та впровадження ІКС на базі сучасних, потужних ГІС-технологій, які забезпечують оперативний збір, обробку, відображення, поширення просторово-координованих даних, інтеграцію даних і знань про ефективність діяльності та поточний стан аграрного виробництва з використанням наукових і прикладних економіко-математичних, статистичних і географічних методів та інструментів, пов'язаних з інвентаризацією, аналізом, імітаційним моделюванням, прогнозуванням, управлінням та територіальною організацією сільськогосподарських підприємств.

9. Використання ГІС в аграрному виробництві дасть змогу отримати значні переваги, що полягають в нових можливостях поліпшення механізму управління організацією та ресурсами на основі географічного об'єднання існуючих даних та можливості їх спільного використання її узгодженої модифікації різними підрозділами. Можливість спільного використання та поповнення структурними підрозділами аграрного підприємства бази даних дозволить підвищити ефективність роботи як кожного підрозділу, так і сільськогосподарського підприємства в цілому.

10. Нейротехнологічні процеси моделювання і прогнозування показників ефективності управління аграрним виробництвом ґрунтуються на використанні методу нелінійних штучних нейронних мереж, що застосовуються при побудові прогнозних моделей поведінки складних динамічних систем, з численними параметрами, які змінюються в часі при взаємодії з різними характеристиками навколишнього середовища. Прогнозна нейромережева модель функції ефективності управління аграрним виробництвом здатна не тільки безперервно обробляти велику кількість параметрів системи, факторів прогнозного фону, але і враховувати різнорідну інформацію про поточні та заплановані режими функціонування АВС і виробничих процесів у них.

11. Аграрні підприємства характеризуються низьким рівнем автоматизації виробничих процесів, відсутністю єдиного інформаційного простору та єдиної бази даних, наявністю неформалізованих бізнес-процесів. Використання експертних систем для аналізу господарської діяльності суттєво впливає на підвищення ефективності управління та роботи підприємства в цілому. Практичне застосування штучного інтелекту в аграрних підприємствах і в економіці засноване на експертних системах, які дають змогу підвищити якість і заощадити час для прийняття рішень, а також сприяють підвищенню ефективності управління аграрним виробництвом.

12. Для ефективного використання інтелектуального потенціалу аграрного підприємства необхідно застосувувати комплексні методи оптимального управління на основі системного підходу, завдяки якому здійснюється комплексний аналіз процесів основної діяльності підприємства на основі інформаційно-аналітичної системи із залученням CALS-технологій як засобу кардинального підвищення якості та конкурентоспроможності наукоємної продукції.

13. Актуальною у сучасних вимогах є представлена методика системного застосування інтелектуальних штучних нейронних мереж та ГІС-технологій для просторово-часового моделювання показників діяльності

аграрного виробництва. Методика передбачає розгляд нейромережевих моделей як універсального апроксиматора нелінійних функцій для часового прогнозування показників діяльності аграрного виробництва й отримання кінцевого набору значень для їх просторового моделювання із застосуванням геостатистичних методів та інструментів ГІС-технологій.

Основні наукові результати розділу опубліковані у працях автора:
[408; 411; 423; 424; 426; 427; 430].

РОЗДІЛ 5

ОРГАНІЗАЦІЯ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ АГРАРНИМИ ВИРОБНИЧИМИ СТРУКТУРАМИ

5.1 Впровадження інфокомунікаційної субсистеми на основі управління інформаційними ресурсами в аграрному виробництві

Використання інформаційних ресурсів є неодмінною умовою й важливий фактор розвитку та управління аграрним виробництвом поряд із поліпшенням енергетичної бази, вдосконаленням машинних технологій, досягненнями генетики, поліпшенням годівлі тварин, застосуванням добрив і засобів захисту рослин. Інформаційні ресурси мають бути своєчасно адаптовані до вимог ринкової економіки і забезпечувати підтримку господарської діяльності. На сьогодні, з урахуванням кризових ситуацій, потрібні неординарні економічно обґрунтовані дії, стосовно координації цілей, завдань і способів організації сільськогосподарського виробництва.

Тому слід акцентувати увагу на узгодженій взаємодії на різних рівнях усіх учасників виробничого процесу, а також наявність інноваційно – спрямованої, територіально локалізованої інтегрованої структури з елементами мережевої організації на основі аграрного виробництва, що включає в себе різні сфери агропромислового комплексу.

Ключовою технологічною складовою ефективної роботи агропромислового комплексу є інформаційні ресурси, засновані на професійних знаннях, останніх досягненнях сільськогосподарської науки та виробництва. У зв'язку з цим задачі створення і використання інформаційних систем як завершальної ланки наукових досліджень та технологічних розробок, що об'єднують професійні знання і досвід для поширення їх широкому колу користувачів у вигляді наукомістких, зручних у застосуванні програм, набувають нової якості, стають очевидними і невідкладними. На сучасному етапі господарської діяльності одним з основних завдань управління аграрним виробництвом є оцінка значення інформаційних

ресурсів за умов запровадження інноваційної моделі розвитку сільського господарства, визначення принципів її побудови, розробка схеми взаємодії сільських товаровиробників з інформаційними системами і побудова моделі подання знань для їх створення. Сьогодні дослідження з використання інформаційних технологій ведуться з різним ступенем інтенсивності практично в усіх напрямках сільськогосподарської науки і практики.

Аналіз стану аграрного виробництва свідчить, що в існуючих економічних умовах, як правило, сільські товаровиробники дбають в першу чергу про свій економічний добробут, але водночас розраховують на державну підтримку. Постає запитання стосовно того що потрібно робити в цьому разі керівникам адміністрації, яким суб'єктам аграрного виробництва надавати підтримку, в якому вигляді та в яких обсягах, чи є раціональні методики розподілу субсидій і субвенцій, а також способи оцінки доцільності використання отримуваних коштів, чи можна вважати досконалими технології виробництва на підприємствах-реципієнтах, чи дотримуються вони технологічної дисципліни і вимог до якості продукції. Це лише частина питань, які необхідно вирішувати на основі чітко визначених правових та економічних відносин, з можливістю впливу на процеси управління ними для досягнення максимальної ефективності в аграрному виробництві.

Одним із варіантів врахування численних вимог, розробки механізмів їх дотримання, ефективного управління та подальшого розвитку є створення динамічної структурної моделі, що забезпечить не тільки оперативне різнобічне кількісне уявлення про параметри виробничих та управлінських процесів, але і якісно нове сприйняття практично всіх сфер життєдіяльності людини та функціонування елементів економіки. Для формування такої структури найбільш доцільно використовувати підхід, який забезпечує можливість створення якісно нових інтегрованих структур з новим типом взаємодії, через взаємодію його елементів за допомогою обміну товарами, технологіями, послугами, інформацією тощо. Цей підхід припускає також

узгодження взаємодії всіх учасників на різних рівнях: аграрних підприємств (постачальників сировини), підприємств сільськогосподарського машинобудування (постачальників обладнання), переробних підприємств харчової індустрії, агропромислових інтегрованих комплексів (корпорацій), консалтингових організацій, наукових та освітніх установ, органів влади, законодавчих і фінансових інститутів та ін.

Важливим завданням при цьому стає моніторинг виробничих та інших аграрних структур, визначення потреби в оснащенні й переозброєнні технікою, вирішення проблем якості продукції та її конкурентоспроможності тощо. Виділення його можливе при тісній співпраці всіх АВС через координаційний центр, який доцільно організувати на державному та обласному рівнях при Міністерстві аграрної політики та продовольства України. Природний елемент цієї структури що використовується повсюди є інформаційні ресурси, від кількості та якості яких залежить ефективність діяльності АВС (рис. 5.1).

У межах системи органічно використовується потенціал науки і освіти, який є генератором інноваційних рішень, що реалізуються у вигляді інформаційного ресурсу. Враховуючи взаємодію сегментів аграрного виробничого сектору, науки і освіт постає можливість вносити в освітні та науково-дослідні процеси венчурний капітал. Це має сприяти збереженню її повному використанню науково-технічного потенціалу галузей агропромислового комплексу та поліпшенню інноваційного процесу.

При цьому роль інформаційних ресурсів полягає в інформаційному забезпеченні підтримки прийняття рішень на всіх стадіях виробничого й управлінського процесу, оперативного надання за запитами необхідних даних, відомостей, варіантів науково-обґрунтованих технологічних пропозицій, експертних рекомендацій. Їхнє місце – це технологічна платформа, що складається з базових програмно-апаратних засобів та ієрархічно – розгалужених спеціалізованих професійних інформаційних

систем, яка охоплює всю територію і сферу дії агропромислового комплексу та створює єдиний інформаційний простір.



Рис. 5.1. **Схема взаємодії елементів агропромислового комплексу**
Джерело: власні дослідження.

Формування масиву інформаційних ресурсів, що є органічно пов'язаною сукупністю інфокомунікаційних субсистем на мезорівні, забезпечуючи підтримку прийняття рішень в управлінні аграрним виробництвом, засноване на поєднанні територіального та галузевого принципів (рис. 5.2). При цьому на першому етапі оцінюються територіальні аспекти вирішення завдань, створюються ІКС на рівні області, що містять бази даних за площею та складом ґрунтів сільськогосподарських угідь,

обґрунтованого розміщення та спеціалізації аграрних підприємств, їх формами і параметрами господарств, за відомостями про наявність і потреби в кадрах, ресурсах тощо.



Рис. 5.2. Схема формування ІКС на мезорівні

Джерело: власні дослідження.

Деякі параметри періодично коригують. Наприклад, залежно від прогнозу погоди, врожайності окремих культур, попиту та інших факторів можуть змінюватися площі, зайняті під окремими культурами, породи худоби заміщатися більш продуктивними та ін.

Наступний крок – створення ІКС за галузями сільського господарства. У їх арсеналі – бази даних і знань, що формуються за типовими технологіям розробки. Наприклад, в ІКС з тваринництва входять такі блоки інформації, як годівля тварин, селекція, ветеринарне забезпечення, механізація і автоматизація технологічних процесів, переробка, транспортування та зберігання продукції. Аналогічні бази створюються для рослинництва. Причому поділ можна робити за групами рослин або тварин, наприклад, по зернових і овочевих культурах, великій рогатій худобі, птиці, рибі тощо. Ці бази постійно коригуються на підставі відомостей обласних та районних управлінь сільського господарства залежно від зміни умов в аграрному виробництві.

Споживачами таких ІКС стануть співробітники територіальних органів управління галуззю та головні спеціалісти господарств, які отримають доступ до інформації. Для створення цих систем залучають висококваліфікованих фахівців з конкретних галузей знань. Реалізацію територіального принципу можна розглянути на прикладі інформаційного забезпечення процесу виробництва зерна.

Кожний сільський товаровиробник повинен мати базу даних, що характеризує його господарство. Вона має містити відомості про земельні угіддя, агрокліматичні, ґрунтові та рельєфні умови; машинно-тракторний парк; трудові та фінансові ресурси; виробничі інфраструктури тощо. Для успішної роботи необхідна постійно оновлювана довідкова база з фінансово-економічних питань, кредитування виробництва та лізингу техніки; інформація про ціни на добрива, насіння, пально-мастильні матеріали, закупівельні ціни на продукцію тощо.

Відомості, що містяться в базах даних, є вихідною інформацією для експертної системи за вибором структури виробництва в господарстві, яка видає рекомендації з найбільш вигідних напрямків і видів діяльності та їх поєднання. Якщо при цьому виявляється, що одним з основних видів діяльності має бути вирощування зернових, то постає необхідність

конкретизувати структуру виробництва: вибрати культури і сорти, розподілити площі тощо. У цьому фахівцям господарства допоможе експертна система з вибору структури виробництва зерна.

Наступний етап відображає вже галузевий принцип, який ґрунтується на виборі економічно обґрунтованої технології виробництва зерна і техніки для її реалізації. Для цього потрібна відповідна база даних. Далі здійснюється вибір правильних управлінських рішень з урахуванням усієї сукупності накопичених знань (агрономічних, інженерних та ін.), що забезпечують виконання необхідних технологій і технологічних операцій в аграрному виробництві. Для цього використовують експертні системи з оцінки фітосанітарного стану посівів, вибору заходів захисту від хвороб, діагностики технічного стану сільськогосподарської техніки тощо. Розробка моделі представлення даних для створення інформаційної-аналітичної системи передбачає аналіз безпосередніх дій і рішень сільського товаровиробника в процесі виконання виробничого завдання (рис. 5.3).

Він приймає рішення з урахуванням умовно-постійних (характеристика ґрунту, сівозміна тощо) і умовно-змінних (природнокліматичних умов та ін) чинників. Використовуючи наявні ресурси (кадри, парк техніки тощо), шляхом вирішення різних проміжних цілей (збереження вологи, боротьба з бур'янами та ін.) на основі застосування певних технологій (агроприймів), сільгосптоваровиробник прагне до досягнення кінцевої мети – отримання високої врожайності та максимальної економічної ефективності (прибутку) від вирощування сільськогосподарських культур з урахуванням раціональних агротехнологічних заходів для підтримки (покращення) родючості ґрунтів.

При прийнятті рішень товаровиробник використовує всю наявну в розпорядженні інформацію (книги, підручники, власні знання та досвід, консультації фахівців тощо).

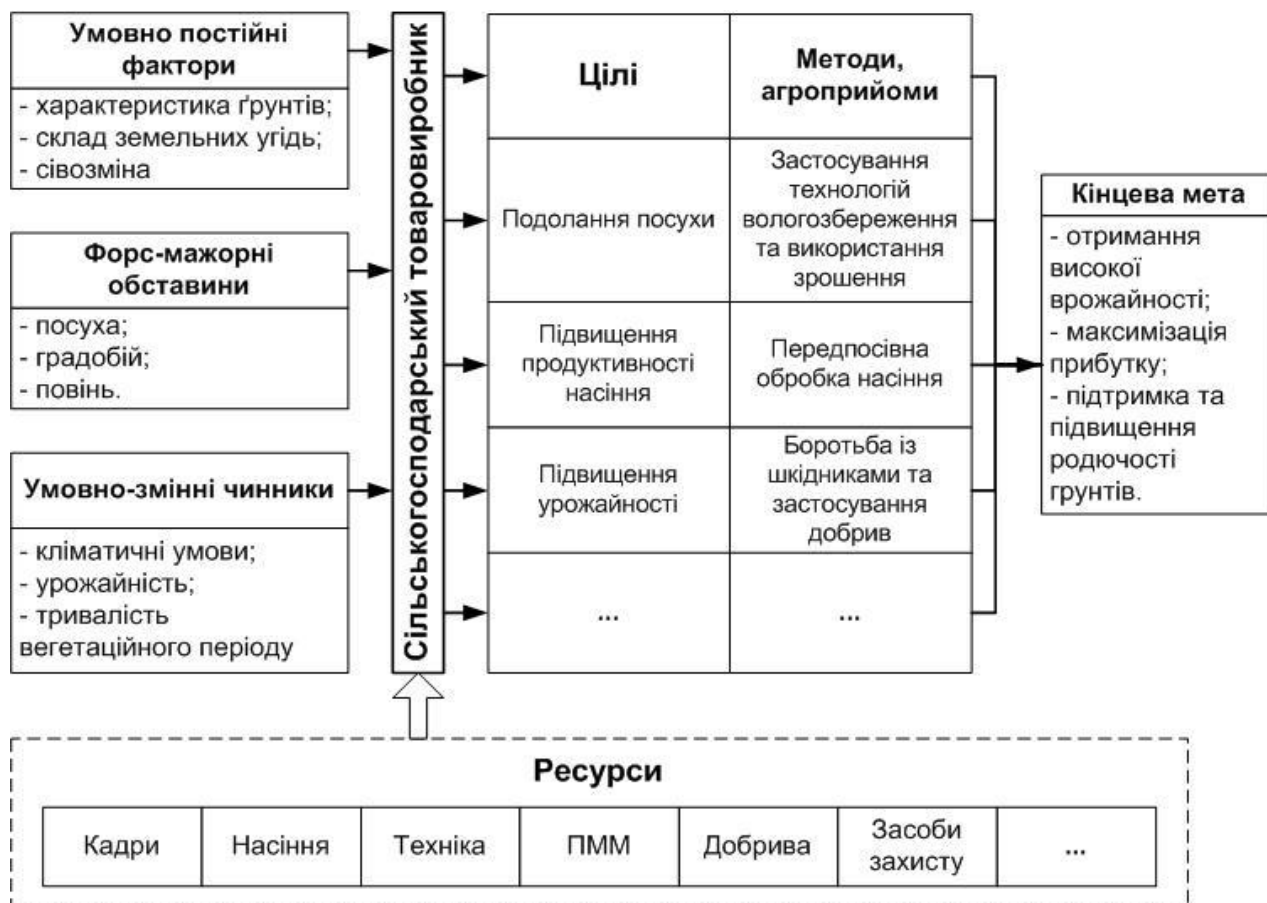


Рис. 5.3. Розробка моделі представлення даних при прийнятті рішення у виробництві зернових культур

Джерело: власні дослідження.

Перспективний шлях інформаційної підтримки сільського товаровиробника є створення комп'ютерної бази даних, яка об'єднає в перспективі всі наявні знання науки і практичні досягнення в аграрній сфері. Основа створення бази даних при концептуальному проектуванні є інформаційні вимоги користувачів до завдань, що вирішуються. Серед них, наприклад, вибір економічно вигідного варіанта технологій, який полягає в раціональному підборі операцій, визначенні відповідного типу машинно-тракторного агрегату та обладнання, всебічному аналізі сучасних сортів культури і засобів її захисту. Причому, ці завдання можуть вирішуватися як на довготривалу перспективу (зміна схеми сівозміни, освоєння нових сортів, придбання техніки тощо), так і при оперативному управлінні (підбір техніки з наявних ресурсів, вибір засобів захисту залежно від типу і ступеня розвитку хвороби, погодних умов та ін.) Виходячи з цього, розроблено

концептуальну модель вибору технологій, що відображає необхідні елементи знань і відносини між ними (рис. 5.4).

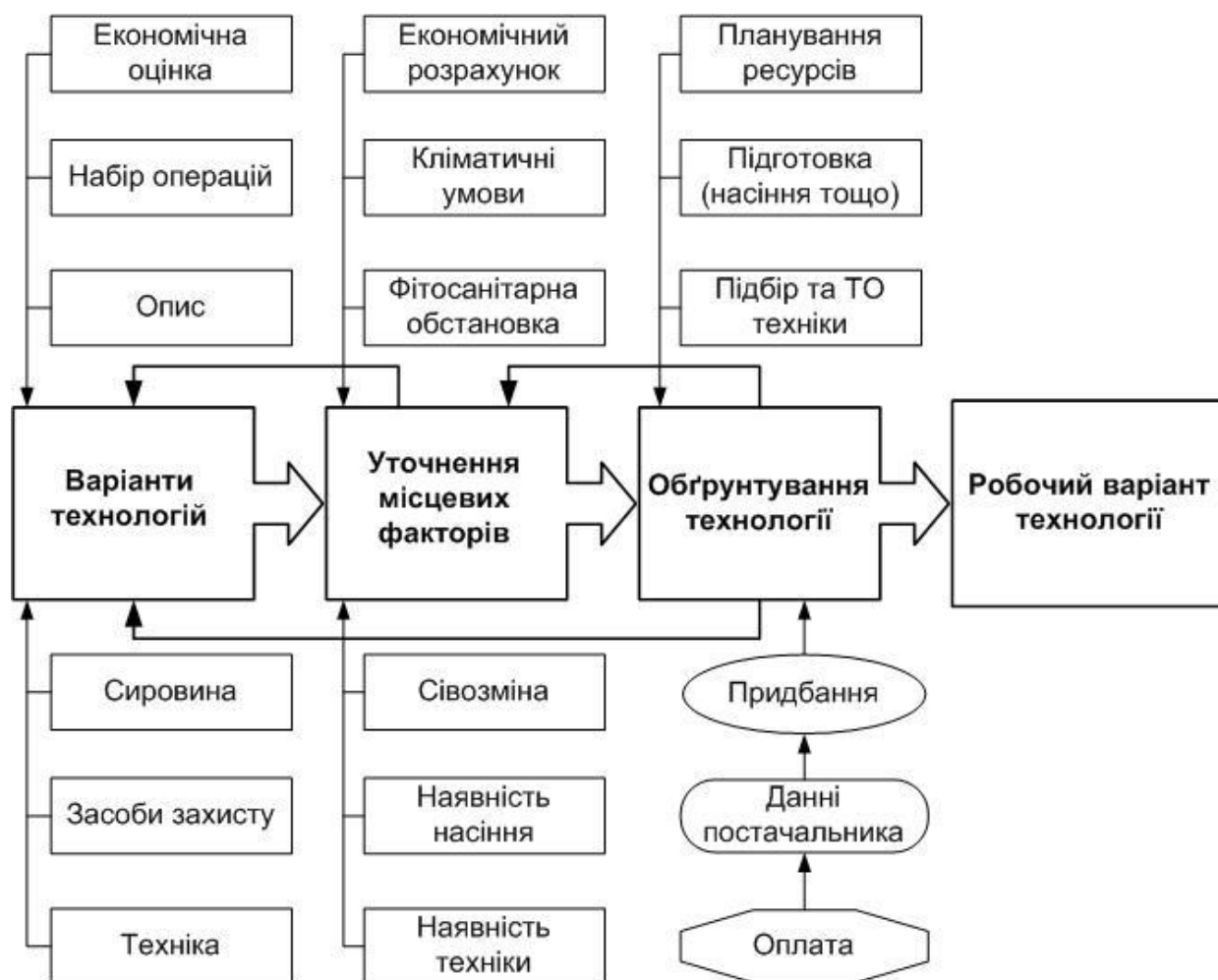


Рис. 5.4. Концептуальна модель вибору технології виробництва сільськогосподарської продукції

Джерело: власні дослідження.

Спочатку користувач може ознайомитися із запропонованими варіантами технологій, потім уточнити попередньо обраний варіант з урахуванням його умов, далі обґрунтувати його (підготувати або придбати насіння, техніку, забезпечити фінансування тощо) і в результаті отримати робочий варіант технології для подальшої реалізації. При вирішенні поставлених завдань залучаються необхідні знання з БД із необхідним ступенем деталізації. Наявність такої моделі створює методичну основу для безпосередньої розробки предметно-орієнтованої бази даних, цілеспрямованого збору даних і знань, їх систематизації та формалізації.

У системі аграрного виробництва прогноз забезпечує ефективність його функціонування та є базисом для розробки раціональних управлінських рішень. Це завдання неможливо реалізувати без сучасної СУБД із використанням потужних інструментів та методів обробки даних. Система управління базами даних (СУБД) – це сукупність мовних і програмних засобів, що призначені для створення, ведення та спільного використання БД багатьма користувачами [81, 346].

В результаті досліджень встановлено, що в управлінні аграрним виробництвом актуалізується питання впровадження та системного використання сучасних інтелектуальних систем на базі нейронних мереж, методів ІС-технологій, експертних систем та CALS-технологій, нових програмних інструментів, єдиних науково-методологічних підходів для отримання необхідної оперативної інформації для розробки управлінських рішень.

Для розробки концептуальної моделі інфокомунікаційної підсистеми Системи управління АВС були використані такі ліцензійні програмні продукти: для створення системи управління базами даних – MS Access, для створення картографічних баз геоданих та просторового моделювання – ArcGIS та робочий модуль Geostatistical Analyst, для часового прогнозування із застосування штучних нейронних мереж – STATISTICA та робочий модуль Neural Networks. Результати досліджень були використані при розробці універсальної ІКС системи управління Інституту рису НААН України Скадовського району Херсонської області. Зупинимось на основних етапах розробки цього процесу.

На першому етапі в результаті семантичного моделювання розроблено проект системи управління базами даних. Діаграма сутність-зв'язок (ER – Entity-Relationship) структури бази даних представлена на рис. 5.5, а фрагмент СУБД – в додатку А.

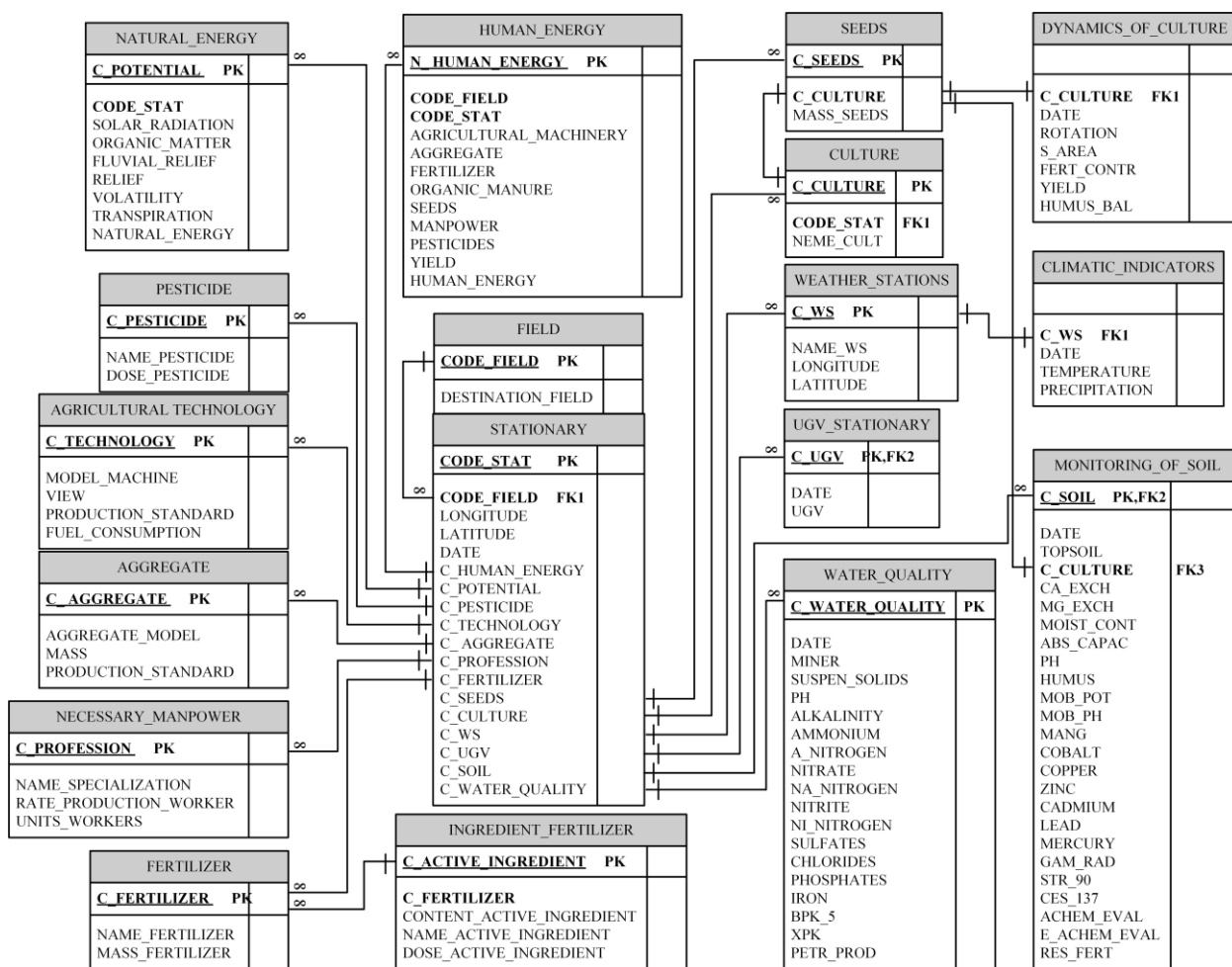


Рис. 5.5. ER-діаграма структури СУБД інфокомунікаційної підсистеми системи управління аграрно виробничої структури

Джерело: власні дослідження.

База даних систематизовано відображає природні та антропогенні енергетичні потенціали сільськогосподарської території аграрного виробництва. Сумарний природний енергопотенціал розкривається через сонячну радіацію, енергію клімату (температура повітря, кількість атмосферних опадів), енергію рельєфу, енергію органічної речовини ґрунту, енергію транспірації і випаровування.

Антропогенний енергетичний потенціал оцінюється за допомогою показників, що характеризують робочу силу, сільськогосподарську техніку і культури, їх сорт та врожайність, а також застосовувані мінеральні й органічні добрива, пестициди.

Також база даних формує основу для комплексної оцінки стану родючості ґрунтів і раціональності використання сільськогосподарських

земель, залучаючи такі характеристики, як вміст поживних речовин імікроелементів, важких металів, радіонуклідів та залишків пестицидів у ґрунті, типи ґрунтів, реакція ґрунтового розчину (рН сольовий), гідрохімічний режим зрошувальної води, динаміка рівня ґрунтових вод, також база зберігає похідну інформацію: агрохімічна, еколого-агрохімічна оцінка ґрунтів та ресурс їх родючості. Система управління базою даних використовується для комплексної оцінки діяльності (моделювання процесів виробництва) та отримання інформації (просторово-часове моделювання та прогнозування) для розробки раціональних управлінських рішень в аграрному виробництві.

На другому етапі було створено картографічну основу інформаційної системи управління. Як вихідні матеріали використано систему даних щодо уточнення меж території господарства: кольорові аерофотознімки, цифрові зображення з космічного апарату Landsat-7, топографічні карти масштабу 1:50000 в сукупності з даними геодезичної зйомки за допомогою супутникового обладнання.

В результаті обробки створено цифровий план земель Інституту рису НААН України масштабом 1:50 000 та пронумеровано поля (додаток Б). На цьому етапі також сформовано цифрову модель рельєфу за допомогою векторизації ортофотопланів і растрових топографічних карт, а також обробки результатів геодезичних вимірювань в ArcGIS (додаток В).

На третьому етапі задано прив'язку за ключовим полем (універсальним кодом) бази даних до конкретних об'єктів цифрової карти (полів, стаціонарів). Далі проводили збір даних за допомогою польових досліджень і джерел наземного моніторингу (дистанційного зондування Землі) щодо всієї території господарства (рис. 5.6) та їх інтеграцію в систему управління базою геоданих.

Четвертий етап полягав у створенні необхідних експертних систем для прийняття управлінських рішень в управлінні аграрним виробництвом. На п'ятому етапі здійснювалося впровадження окремих інформаційних блоків CALS-технологій для удосконалення управління та роботи технічного

сервісу аграрного виробництва. На шостому етапі налагоджували систему управління БД.

На сьомому (завершальному) етапі провели навчання фахівців господарства і здійснили технічний супровід роботи в ІКС системи управління підприємством (збір, систематизація, обробка, аналіз, оцінка, моделювання, прогнозування, подання результатів для прийняття оптимальних управлінських рішень).

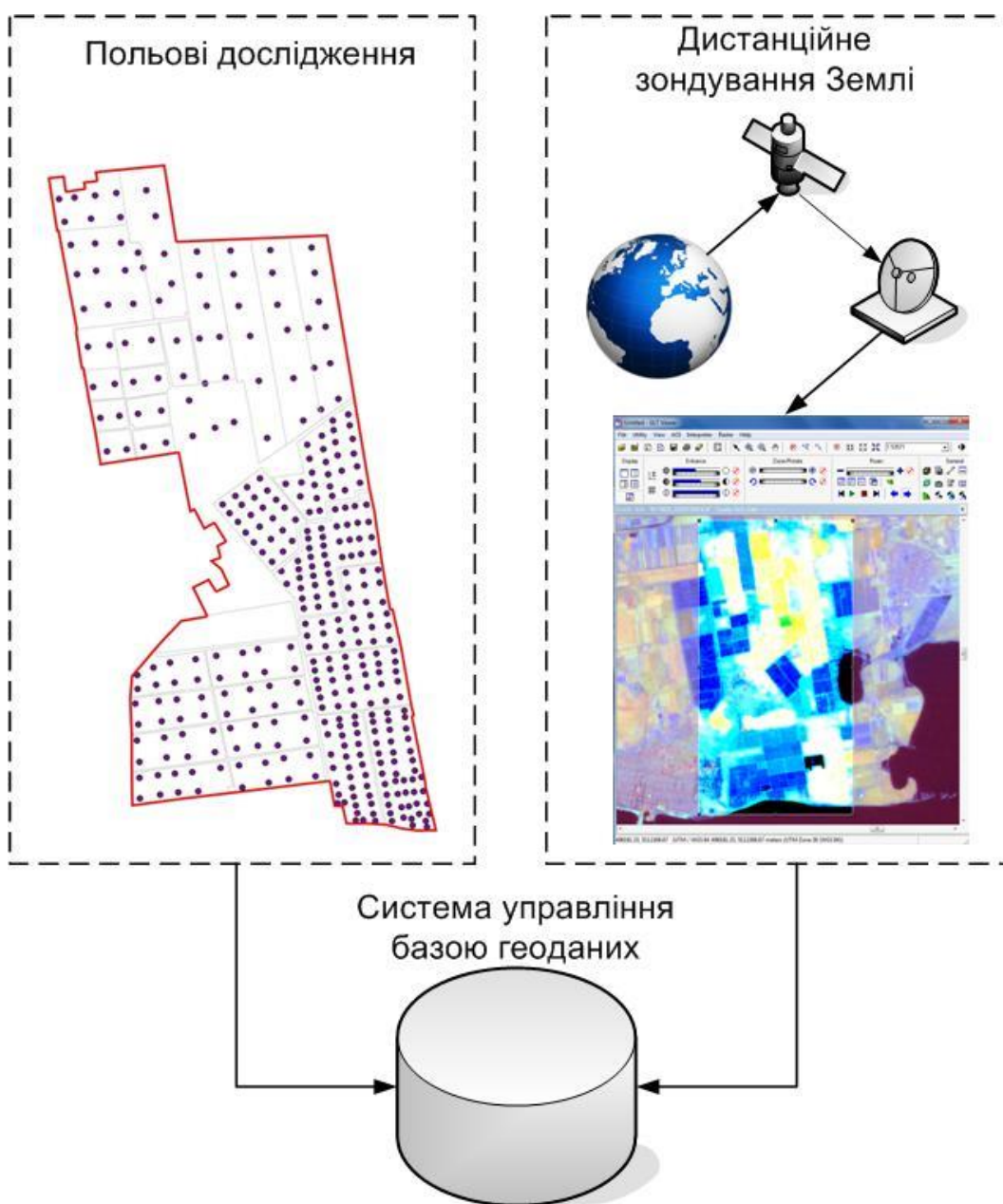


Рис. 5.6. Схема дослідження території господарства та введення отриманих даних у систему управління базою геоданих
Джерело: власні дослідження.

Впровадження ІКС системи управління АВС дозволило менеджерам підприємства:

- отримувати повну й достовірну інформацію про структуру угідь і сівозмін (їх площа, цільове використання, якісний стан тощо);
- отримувати інформацію про місцезнаходження будь-якого об'єкта господарства та відстань між ними з похибкою не більше 1,0-2,0 м (наприклад, визначати довжину гону по цифровій карті);
- визначати обсяг і площу виконаних робіт при оплаті праці, використовуючи супутникові навігаційні прилади та цифрову карту;
- контролювати витрати палива при проведенні польових робіт;
- оперативно враховувати внесення пестицидів і добрив (додаток Г);
- здійснювати постійний контроль над обсягом витрат насіння при посіві та обсягами зібраного урожаю (додаток Д);
- коригувати структуру сівозмін оперуючи даними про рельєф на будь-якій ділянці ріллі;
- здійснювати оцінку вологозабезпечення ґрунтів для коригування зрошувальних і поливних норм (додаток Е);
- оптимізувати напрями механізованого обробітку ґрунтів;
- вести електронні книги історії полів сівозмін у вигляді їх карт;
- проводити коригування агрономічних заходів по полях і окремих ділянках угідь за рахунок наявності інтегрованих в цифрову карту даних агрохімічних обстежень ґрунтів (додаток Ж);
- здійснювати заходи щодо покращення гідрогеолого-меліоративного стану сільськогосподарських земель;
- оцінювати енергетичний потенціал зовнішніх факторів та їх вплив на ефективність діяльності АВС;
- здійснювати нелінійне просторово-часове моделювання та прогнозування показників діяльності аграрного виробництва із застосуванням штучних нейронних мереж (методику розглянуто у підрозділі 5.3) та інше.

5.2 Оцінка ефективності управління аграрним виробництвом з використанням адаптивних методів та нейротехнологій

Методи моделювання та прогнозування показників економічної ефективності діяльності сільськогосподарських підприємств до сучасних ринкових відносин вимагають більш широкого їх використання та професійних знань щодо принципів і методологічних підходів для розробки оптимальних управлінських рішень в аграрному виробництві. Основним інструментом будь-якого прогнозу є схема екстраполяції. Розрізняють формальну і прогнозну екстраполяцію. Формальна базується на припущенні про збереження в майбутньому минулих тенденцій розвитку аграрного виробничого об'єкта прогнозу. Прогнозна екстраполяція припускає гіпотетичну можливість зв'язку показників процесу виробництва в часі і просторі.

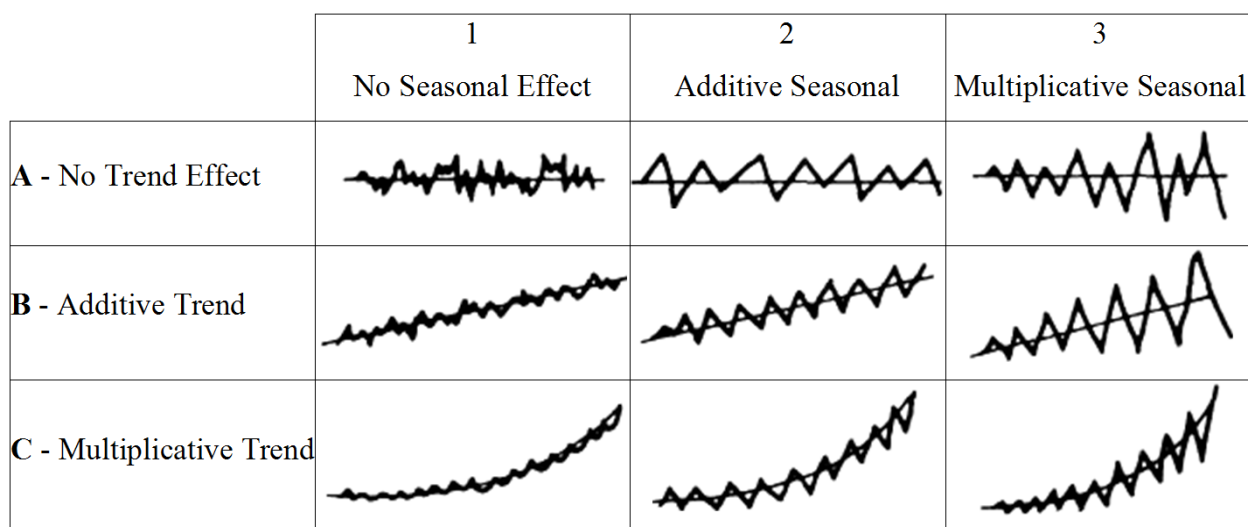
Основу екстраполяційних методів прогнозування таких процесів становить аналіз часових рядів, що являють собою впорядковані в часі набори вихідних даних (показників), які характеризують економічну ефективність діяльності й управління аграрних виробничих структур. Опис і узагальнення первинної (вхідної) інформації для подальшого прогнозування та моделювання виробничих процесів здійснюють за допомогою методів математичної статистики. На основі одержаних результатів математичної статистики формують відповідні висновки і здійснюють вибір методів для подальшого моделювання та прогнозування часових рядів. Загальний вид моделі часового процесу ефективності управління аграрним виробництвом може бути представлений у такому вигляді:

$$Y_t = T_t + S_t + C_t + \varepsilon_t \quad (5.1)$$

де, T_t – детермінована не випадкова компонента агропроцесу (трендова складова); S_t – сезонна складова; C_t – циклічна складова; ε_t – стохастична (нерегульована) компонента агропроцесу у відповідний момент часу- t .

Якщо детермінована компонента (тренд) T_t характеризує існуючу динаміку розвитку агровиробничого процесу в цілому, то стохастична компонента ε_t відображає випадкові (нерегульовані) коливання або шуми виробничого процесу, які пов'язані із нерегульованим та несистематичним часовим виливом внутрішніх і зовнішніх факторів в умовах невизначеності.

На рис. 5.7 представлені різні види часових рядів аграрного виробництва, а залежно від процесу їх формування вибирають методи аналізу та прогнозування часових рядів.



1 – у часовому ряді відсутня сезонна складова; 2 – у часовому ряді присутня адитивна сезонна складова; 3 – у часовому ряді присутня мультиплікативна сезонна складова; A – у часовому ряді відсутня трендова складова; B – у часовому ряді присутня адитивна трендова складова; C – у часовому ряді присутня мультиплікативна трендова складова (при збільшенні вхідних даних збільшується величина сезонних відхилень).

Рис. 5.7. Види часових рядів аграрного виробництва

Джерело: [261, 330, 508].

Завдання прогнозу полягає у визначенні виду екстраполюючих функцій T_t , сезонної та циклічної складової і ε_t на основі вихідних емпіричних даних Y_{t-n} . Загальна виробнича модель часового прогнозування ефективності агровиробництва має вид:

$$\hat{Y}_{t+p} = Y_{t-n} + T_{t-n} + S_{t-n} + C_{t-n} + \varepsilon_{t-n} \quad (5.2)$$

де, Y_{t-n} – вплив вхідних даних передісторії часового формування агропроцесу (накопичений виробничий потенціал) на прогнозний період $t+p$; T_{t-n} – відгук трендової складової; S_t – відгук сезонної складової; C_{t-n} – відгук циклічної складової; ε_{t-n} – відгук імовірнісної стохастичної (нерегульована) компоненти агропроцесу на прогнозний період $t+p$.

Першим етапом екстраполяції тренда є вибір оптимального виду функції, яка описує емпіричний ряд. Для обрання і полегшення вибору тренду на підставі його згладжування проводиться попередня обробка вихідних даних. Наступним етапом є розрахунок параметрів обраної екстраполяційної функції. Найбільш ефективним в реальних умовах господарювання є використання для часового аналізу процесів аграрного виробництва методів адаптивних прогнозування.

Характерною рисою адаптивних методів прогнозування є їх здатність безперервно враховувати динамічні процеси економічних характеристик ефективності управління аграрним виробництвом, тобто адаптуватись до досліджуваних процесів (визначати правильну закономірність розвитку підприємства або галузі). Тим самим закономірності процесів, що сформувалися під дією внутрішніх та зовнішніх факторів, спричинятимуть найбільший вплив на достовірність прогнозованих результатів та ефективність розробки управлінських рішень в аграрному виробництві.

У математичному сенсі будь-який метод прогнозування за своєю суттю є адаптивним, тому що всі вони постійно враховують надходження нової виробничої інформації, в тому числі спостереження, зроблені з моменту останнього прогнозу. Досить ефективним і надійним методом адаптивного прогнозування показників ефективності аграрним виробництвом є експоненціальне згладжування.

Основні переваги методу полягають у можливості врахування вихідної інформації із відповідними ваговими коефіцієнтами, простоті обчислювальних операцій, гнучкості опису динаміки виробничих процесів. Метод експоненціального згладжування дає можливість отримати оцінку

параметрів тренда, що характеризують не середній рівень процесу, а тенденцію, що склалася на момент останнього спостереження. Для методу експоненціального згладжування основним і найбільш важким етапом є вибір необхідних параметрів моделі: згладжування α , початкові умови, ступінь прогнозованого полінома [13, 523].

Метод експоненціального згладжування є узагальненням методу змінного середнього і дає змогу створити модель опису процесу агровиробництва, при якому більш пізнім спостереженням показників господарювання, що передують прогнозованому періоду, присвоюються високі вагові коефіцієнти порівняно із ранніми спостереженнями, вагові коефіцієнти, в свою чергу, убують по експоненті.

$$L_t^{[k]}(y) = \alpha \sum_{i=0}^n (1 + \alpha)^i L_{t-1}^{[k]}(y) \quad (5.3)$$

Вираз називається експоненціальною середньою k -го порядку для часового ряду y_t , де α – параметр згладжування.

Рекурентна формула (однопараметричне експоненціальне згладжування – модель Брауна) для визначення експоненціального середнього значення показників ефективності управління аграрним виробництвом має вид:

$$L_t^{[k]}(y) = \alpha L_t^{[k-1]}(y) + (1 - \alpha) L_{t-1}^{[k]}(y) \quad (5.4)$$

Використання вищевказаного співвідношення припускає визначення початкових умов розвитку АВС (підприємства, галузі) $S_0^{[1]}$, $S_0^{[2]}$, ..., $S_0^{[k]}$. Для цього використовується формула Брауна-Мейера, що зв'язує коефіцієнти прогнозного полінома з експоненціальними середніми відповідних порядків

$$L_t^{[k]}(y) = \sum_{p=0}^n (-1)^p \frac{\hat{\alpha}_p}{p!} \frac{\alpha \beta}{(k-1)!} \sum_{j=0}^{\infty} j^p \beta^j \frac{(p-1+j)!}{j!}, \quad (5.5)$$

де, $p = 1, 2, \dots, n + 1$; $\hat{\alpha}_p$ - оцінки коефіцієнтів; $p = 1 - \alpha$. Можна отримати оцінки початкових умов, зокрема, для лінійної моделі:

$$\begin{aligned} L_0^{[1]} &= \alpha_0 - \frac{\beta}{\alpha} \alpha_1; \\ L_0^{[2]} &= \alpha_0 - \frac{2\beta}{\alpha} \alpha_1, \end{aligned} \quad (5.6)$$

для квадратичної моделі:

$$\begin{aligned} L_0^{[1]} &= \alpha_0 - \frac{\beta}{\alpha} \alpha_1 + \frac{\beta(2-\alpha)}{2\alpha^2} \alpha_2; \\ L_0^{[2]} &= \alpha_0 - \frac{2\beta}{\alpha} \alpha_1 + \frac{\beta(3-2\alpha)}{2\alpha^2} \alpha_2; \\ L_0^{[3]} &= \alpha_0 - \frac{3\beta}{\alpha} \alpha_1 + \frac{\beta(4-3\alpha)}{2\alpha^2} \alpha_2. \end{aligned} \quad (5.7)$$

Знаючи початкові умови $S_0^{[k]}$ і значення параметра α , можна визначити експоненціальні середні $S_t^{[k]}$.

Оцінки коефіцієнтів прогнозного полінома визначаються через експоненціальні середні за фундаментальною теоремою Брауна-Мейєра. У цьому разі самі коефіцієнти є рішенням системи $(p+1)$ рівнянь з $k(p+1)$ невідомими, що пов'язує параметри прогнозного полінома з вихідною інформацією про ABC. Так, для лінійної моделі отримаємо:

$$\begin{aligned} \hat{\alpha}_0 &= 2L_t^{[1]} - L_t^{[2]}; \\ \hat{\alpha}_1 &= \frac{\alpha}{\beta} (L_t^{[1]} - L_t^{[2]}). \end{aligned} \quad (5.8)$$

для квадратичної моделі:

$$\begin{aligned} \hat{\alpha}_0 &= 3(L_t^{[1]} - L_t^{[2]}) + L_t^{[3]}; \\ \hat{\alpha}_1 &= \frac{\alpha}{\beta^2} [(6-5\alpha)L_t^{[1]} - 2(5-4\alpha)L_t^{[2]} + (4-3\alpha)L_t^{[3]}]; \\ \hat{\alpha}_2 &= \frac{\alpha^2}{\beta^2} [L_t^{[1]} - 2L_t^{[2]} + L_t^{[3]}] \end{aligned} \quad (5.9)$$

Прогноз реалізується за обраним багаточленом. Відповідно для лінійної моделі $\hat{y}_{t+\tau} = \hat{a}_0 + \hat{a}_1 \tau$, для квадратичної моделі $\hat{y}_{t+\tau} = \hat{a}_0 + \hat{a}_1 \tau + \frac{\hat{a}_2}{2} \tau^2$ де τ – період прогнозу.

Важливу роль у методі експоненціального згладжування відіграє вибір

оптимального параметра згладжування α , який визначає оцінку коефіцієнтів моделі та результати прогнозу ефективності управління АВС (підприємства, галузі). Залежно від величини параметра прогнозні оцінки по-різному враховують вплив вихідного ряду спостережень агровиробничого процесу: чим більше α , тим більший внесок останніх спостережень у формування трендової складової, а вплив початкових умов швидко зменшується. При малому α прогнозні оцінки враховують усі спостереження, при цьому зменшення впливу застарілої інформації відбувається повільно. Існують два основних співвідношення, що дають можливість знайти наближену оцінку α . Перше співвідношення Брауна, виведене з умови рівності ковзної і експоненціальної середньої $\alpha = \frac{2}{N+1}$ де N – кількість дискретних значень спостережень часового ряду показників ефективності агровиробничої діяльності, для яких динаміка ряду вважається однорідною і стійкою (період згладжування). Другим є співвідношення Мейера $\alpha \approx \frac{\sigma_n}{\sigma_\varepsilon}$, де σ_n – середньоквадратична похибка виробничої моделі; σ_ε – середньоквадратична похибка вихідного часового ряду спостережень за агровиробничим процесом.

Проте використання останнього співвідношення ускладнене тим, що достовірно визначити σ_n і σ_ε з вихідної інформації в реальних умовах аграрного виробництва дуже складно.

Вибір параметра α безпосередньо пов'язаний із точністю прогнозу ефективності аграрного виробництва, тому для більш обґрунтованого вибору α доцільно використовувати процедуру узагальненого згладжування, яка дозволяє отримати наступні співвідношення, що пов'язують дисперсію прогнозу і параметр згладжування.

Для лінійної моделі:

$$\sigma_{\hat{y}_t}^2 = \frac{\alpha}{(1+\beta)^2} [1 + 4\beta + 2\beta^2 + 2\alpha(1+3\beta)\tau + 2\alpha^2\tau^3] \sigma_\varepsilon^2. \quad (5.10)$$

Для квадратичної моделі:

$$\sigma_{\hat{y}_t}^2 \approx [2\alpha + 3\alpha^3 + 3\alpha^2\tau]\sigma_\varepsilon^2. \quad (5.11)$$

Для узагальненої моделі аграрного виробництва виду:

$$y(t) = \sum_{i=1}^n \alpha_i f_i(t) + \varepsilon_t. \quad (5.12)$$

Дисперсія прогнозу має наступний вид:

$$\sigma_{\hat{y}_t}^2 = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n f_i(\tau) \text{cov}(\alpha_j, \alpha_k) f_k(\tau) = \vec{f}^T V \vec{f}(\tau) \sigma_\varepsilon^2. \quad (5.13)$$

де, σ_ε – середньоквадратична похибка апроксимації вихідного динамічного ряду; $f_i(t)$ – деяка відома агровиробнича функція; V – матриця коваріації коефіцієнтів моделі.

Особливість вищенаведених формул полягає у тому, що при $\alpha = 0$ вони обертаються в нуль. Це пояснюється наступним – чим ближче до нуля α , тим більше довжина вихідного ряду спостережень $t \rightarrow \infty$ і відповідно менша похибка прогнозу. Тому для зменшення похибки прогнозу необхідно вибрати мінімальне значення α . В той же час, параметр α визначає початкові умови агровиробничого процесу і чим менше α , тим нижча точність визначення початкових умов, що призводить до погіршення якості прогнозу. Похибка прогнозу збільшується по мірі зменшення точності визначення початкових умов.

Таким чином, використання формул (5.9) –(5.12) приводить до протиріччя при визначенні параметра згладжування: із зменшенням α зменшується середньоквадратична похибка, але при цьому зростає похибка в початкових умовах, що в свою чергу впливає на точність прогнозу. Крім того, при використанні співвідношень (5.9)–(5.12) необхідно враховувати певні: дані вирази отримані для нескінченно довгих рядів без урахування автокореляції спостережень.

На практиці маємо справу з кінцевими рядами, що характеризуються внутрішньою залежністю між вихідними спостереженнями. У ряді випадків параметр α вибирається таким чином, щоб мінімізувати похибку прогнозу, що розрахований за ретроспективний період. Більш значним для практичного

використання у реальних умовах агровиробництва є питання вибору порядку прогнозного полінома, що багато в чому визначає якість прогнозу. Метод однопараметричного експоненціального згладжування (модель Брауна) можливо використовувати для короткострокового прогнозування агровиробничих процесів за умови відсутності трендової складової. Метод Хольта (використовується для прогнозування часових рядів, коли є тенденція зростання, або зниження значень часового ряду) має два параметри: α та β ($0 < \alpha, \beta < 1$). У його моделі прогноз на 1 такт визначається з урахуванням трендової складової і має вид:

$$\begin{cases} L_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha) L_{(t-1)} \\ T_t = \beta (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) T_{t-1} \\ \hat{Y}_{t+p} = L_t + p T_t. \end{cases} \quad (5.14)$$

Метод Хольта використовується для коротко- та середньострокового прогнозування за умови наявності трендової складової та варіації досліджуваного динамічного ряду агро виробничого процесу не більше 10–15%. Метод Хольта-Уінтерса (метод трьохпараметричного експоненціального згладжування) є удосконаленням методом Хольта, який враховує сезонну складову (S_t):

$$\begin{cases} L_t = \frac{\alpha Y_t}{S_{t-s}} + (1 - \alpha)(L_{(t-1)} + T_{t-1}) \\ T_t = \beta (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) T_{t-1} \\ S_t = \gamma \frac{Y_t}{L_t} + (1 - \gamma) S_{t-s} \\ \hat{Y}_{t+p} = (L_t + p T_t) S_{t-s+p}. \end{cases} \quad (5.15)$$

Дріб у першому рівнянні слугує для виключення сезонності з Y_t . Метод Хольта-Уінтерса використовується для коротко та середньострокового прогнозування за умови наявності у часових рядах агровиробничого процесу добре вираженої сезонної складової. Метод експоненціального згладжування

є одним із найбільш надійних і широко застосовується у практиці прогнозування, який доцільно також використовується для дослідження динамічних часових процесів ефективності аграрного виробництва на різних рівнях господарювання.

Макроекономічні нестабільні умови негативно впливають на фінансовий стан агрокомплексу, створюють негативне середовище для функціонування господарств регіонів України. На жаль, в даний час окремі фермерські господарства і навіть об'єднання сільськогосподарських товаровиробників не можуть відчутною мірою вплинути на рівень цін закупівельної та виробленої продукції, що значно ускладнює функціонування та знижує рівень конкурентоспроможності агровиробників на внутрішньому і зовнішньому ринках.

Таким чином, для підвищення ефективності агровиробництва необхідно максимально використовувати потенціал кожного сільгосппідприємства. Раціональність та ефективність його використання значною мірою залежить від інформаційної забезпеченості процесу управління на підприємстві, який в кінцевому результаті визначається рентабельністю агровиробництва.

За умов необхідності прогнозування зовнішніх умов функціонування сільськогосподарського підприємства, на внутрішні фактори виробництва впливає здебільшого організація управління. Ефективність сільськогосподарського виробництва залежить від раціональності використання існуючих ресурсів (земля, виробничі фонди, трудові ресурси) та існуючих виробничих відносин між власником і працівниками. При оцінці ефективності управління сільськогосподарським підприємствами можна досягти об'єктивності бути об'єктивним тільки при розбудові відповідного тренду.

Для створення інтегрального індексу й аналізу ефективності управління аграрними підприємствами важливим аспектом є визначення внутрішніх показників, що відображають раціональність використання

внутрішніх факторів та є основними індикаторами ефективності управління агровиробництвом.

Багатомірна оцінка ефективності діяльності сільськогосподарських підприємств південного регіону України була здійснена за показниками рентабельності власного капіталу, рентабельності обороту, ступеня заборгованості, ступеня ліквідності, частки власного капіталу. Для досліджень було визначено 20 підприємств показниками діяльності, яких (вхідні дані) були узагальнені та систематизовані за 2006-2015 рр.

Представлені на рис. 5.8 середні значення за період досліджень наочно ілюструють виробничий потенціал та економічну ефективність діяльності типових аграрних підприємств південного регіону України.

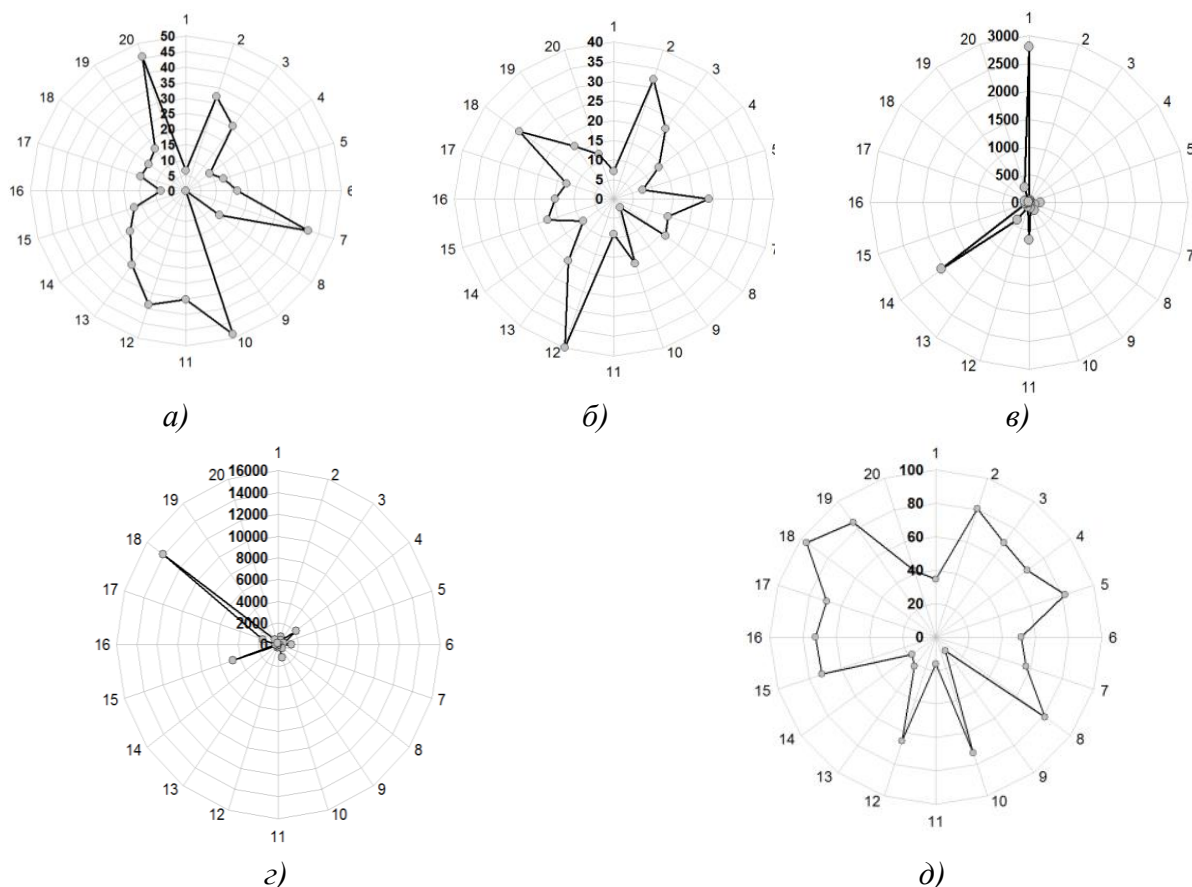


Рис. 5.8. Оцінка основних економічних показників ефективності діяльності дослідних аграрних підприємств південного регіону України:
 а) рентабельність власного капіталу, б) рентабельність обороту, в) ступінь заборгованості, г) ступінь ліквідності, д) частка власного капіталу.
 Джерело: власні дослідження.

Середнє значення рентабельності власного капіталу підприємств за роки досліджень коливалося в межах 7,93-48,62 %, що вказує на значний рівень варіації (55,7%), який зумовлений різним рівнем ефективності управління агровиробництвом окремих підприємств у типових політичних та соціально-економічних умовах господарювання. Середньорічна ефективність використання оборотних активів господарств коливається в межах 2,76-39,74% (рівень варіації – 53,7%), ступінь заборгованості в межах 2783,24-2,37% (рівень варіації – 204%), ступінь ліквідності становить 27,13-14088,57% (рівень варіації – 214%), частка власного капіталу аграрних підприємств південного регіону України знаходиться в межах 10,0-96,13% (рівень варіації – 44,3%).

Для розрахунку підсумкового критерію ефективності управління здійснено порівняння показників суб'єктів господарювання з показниками умовно еталонного підприємства, яке має екстремальні значення або найкращі результати за окремими або всіма порівнюваними економічними показниками.

При такому підході базою порівняння та визначення ефективності діяльності виступають сформовані в реальних ринкових відносинах найкращі результати з усієї сукупності економічних показників досліджуваних суб'єктів господарювання. Рівень ефективності діяльності аграрного підприємства за кожним економічним показником відповідно до еталонного розрахований за формулами:

$$\begin{cases} c_i = \frac{a_i}{a_{\max}} - \text{для показників стимуляторів;} \\ c_i = \frac{a_{\min}}{a_i} - \text{для показників дестимуляторів.} \end{cases} \quad (5.16)$$

Відповідно до проведених розрахунків визначено підприємства південного регіону України, з максимальним значенням показників ефективності господарської діяльності та визначено значення коефіцієнтів їх конкурентоспроможності (додаток 3). Наступним етапом розрахунків є

визначення інтегрального показника ефективності діяльності сільськогосподарських підприємств C_{NK} для кожного i -го підприємства за n -им роком досліджень:

$$C_{NK} = \sum_{j=1}^J \sum_{n=1}^N \sum_{i=1}^I c_{jni} \quad (5.17)$$

де, ($j = 1, 2, \dots, J$) – економічні показники ефективності діяльності та управління аграрними підприємствами, ($n = 1, 2, \dots, N$) – роки досліджень, ($i = 1, 2, \dots, I$) – аграрні підприємства. Сільськогосподарське підприємство з максимальним значення C_{INK} , матиме найвищий рівень конкурентоспроможності порівняно з іншими в n – ий рік дослідження: $C_{NK} = \max(C_{n1}, C_{n2}, \dots, C_{NK})$. Потім для кожного підприємства розраховується середнє значення суми інтегральних показників за роками досліджень для визначення загального інтегрального показника конкурентоспроможності ($\bar{C}_K$):

$$\bar{C}_K = \frac{\sum_{n=1}^N C_{nk}}{N} \quad (5.18)$$

Наступним кроком буде групування підприємств за рівнем ефективності діяльності та управління (Pe_d) по п'яти групах відповідно до $C_{NK \max}$ та $\bar{C}_{K \max}$):

- 1 група – високий рівень ефективності діяльності: $0,8 \leq Pe_d \leq 1$;
- 2 група – значний рівень ефективності діяльності: $0,6 \leq Pe_d < 0,8$;
- 3 група – середній рівень ефективності діяльності: $0,4 \leq Pe_d < 0,6$;
- 4 група – низький рівень ефективності діяльності: $0,2 \leq Pe_d < 0,4$;
- 5 група – підприємство працює неефективно: $0 \leq Pe_d < 0,2$.

Використання сумарного інтегрального показника дасть змогу об'єктивно визначити рівень управління кожного сільськогосподарського підприємства (табл. 5.1, рис. 5.9).

Таблиця 5.1

Ранг ефективності діяльності та управління аграрних підприємств південного регіону України

Підприємства	Сумарне значення ефективності діяльності агропідприємства										Середнє значення	Відносне до еталонного значення (<i>Ред.</i>)	Рівень ефективності діяльності
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015			
підприємство 1	1,122	0,943	1,713	0,563	0,779	0,402	0,093	0,010	0,648	0,001	0,627	0,19	неефективний
підприємство 2	1,608	1,686	1,590	2,654	1,918	1,999	2,807	1,390	1,581	1,758	1,899	0,57	середній
підприємство 3	1,134	1,184	2,189	1,661	1,663	0,335	2,224	1,341	2,076	1,192	1,500	0,45	середній
підприємство 4	2,634	2,510	3,266	2,217	1,611	0,710	0,950	1,108	1,264	0,740	1,701	0,51	середній
підприємство 5	1,140	1,614	2,081	1,270	1,223	1,068	2,057	0,644	1,343	0,738	1,318	0,39	низький
підприємство 6	1,762	1,430	0,289	0,178	0,229	0,618	1,008	0,391	3,000	2,042	1,095	0,33	низький
підприємство 7	1,758	1,444	1,635	0,323	0,803	2,075	1,532	1,034	0,781	0,681	1,207	0,36	низький
підприємство 8	0,913	1,361	1,238	1,902	1,163	1,441	2,088	1,257	1,581	1,094	1,404	0,42	середній
підприємство 9	0,037	0,104	0,014	0,017	0,003	0,001	0,007	0,064	0,109	1,000	0,136	0,04	неефективний
підприємство 10	0,574	2,269	4,933	3,653	1,485	1,782	1,838	0,755	0,147	2,163	1,960	0,59	середній
підприємство 11	0,043	0,055	0,015	0,048	1,249	0,736	1,615	0,669	1,791	0,440	0,666	0,20	низький
підприємство 12	1,426	2,518	1,115	1,939	0,828	0,366	1,956	2,585	1,204	1,176	1,512	0,45	середній
підприємство 13	0,237	0,008	0,015	1,003	2,207	2,204	0,449	0,430	0,895	0,659	0,811	0,24	низький
підприємство 14	0,445	0,843	0,191	0,277	0,880	0,833	0,004	1,014	0,428	0,008	0,492	0,15	неефективний
підприємство 15	1,230	1,055	0,641	1,217	0,893	1,434	1,658	1,347	2,640	2,707	1,482	0,44	середній
підприємство 16	0,701	0,762	0,949	1,149	1,494	0,909	0,870	1,130	2,312	1,140	1,142	0,34	низький
підприємство 17	2,192	3,076	0,821	0,397	1,680	0,586	1,551	1,159	1,683	0,910	1,406	0,42	середній
підприємство 18	2,094	1,775	3,242	3,788	3,570	4,164	3,749	3,236	4,310	3,541	3,347	1,00	високий
підприємство 19	1,020	1,308	1,078	1,573	2,152	1,361	1,134	1,362	1,999	1,307	1,429	0,43	середній
підприємство 20	0,679	1,537	1,310	1,828	0,978	1,109	1,300	0,848	1,163	0,909	1,166	0,35	низький

Джерело: власні розрахунки.

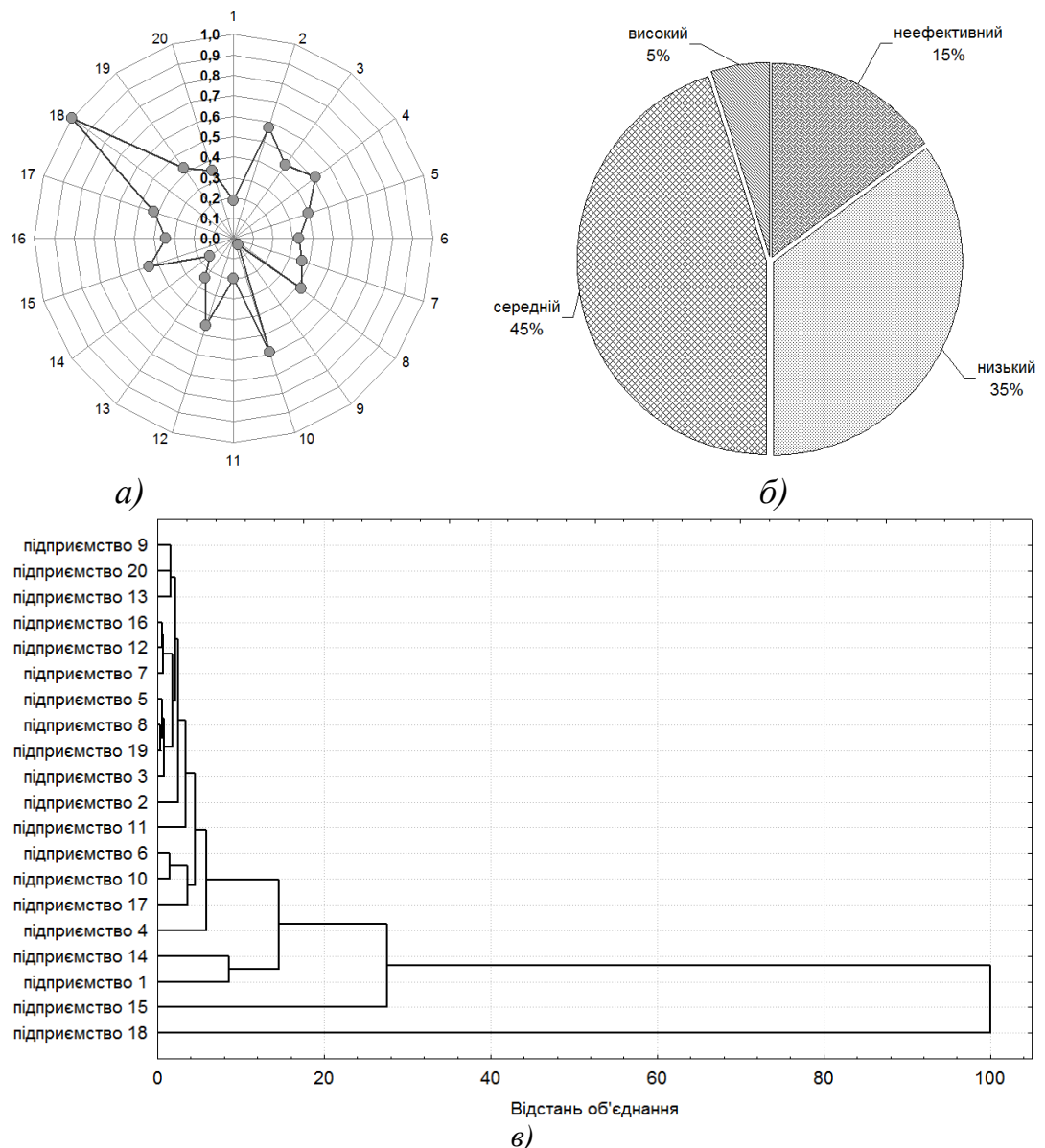


Рис. 5.9. Ефективність управління та агровиробничої діяльності в південному регіоні України: а) рівень ефективності діяльності та управління; б) групування підприємств; в) дендрограма класифікації агропромисловиків

Джерело: власні дослідження.

Визначено, що найбільша кількість аграрних підприємств мають низький (35%) та середній (45%) рівень використання внутрішнього потенціалу, неефективний рівень агровиробництва мають 15% господарств і лише 5% мають високий рівень ефективності використання внутрішнього потенціалу, що є підтвердженням необхідності коригування або розробки раціональної стратегії управління агровиробництвом майже у 95% сільськогосподарських підприємствах південного регіону України. Сумарний потенціал ефективності управління та

агровиробничої діяльності за період досліджень (2006-2015 рр.) по господарствах представлений на рис. 5.10.

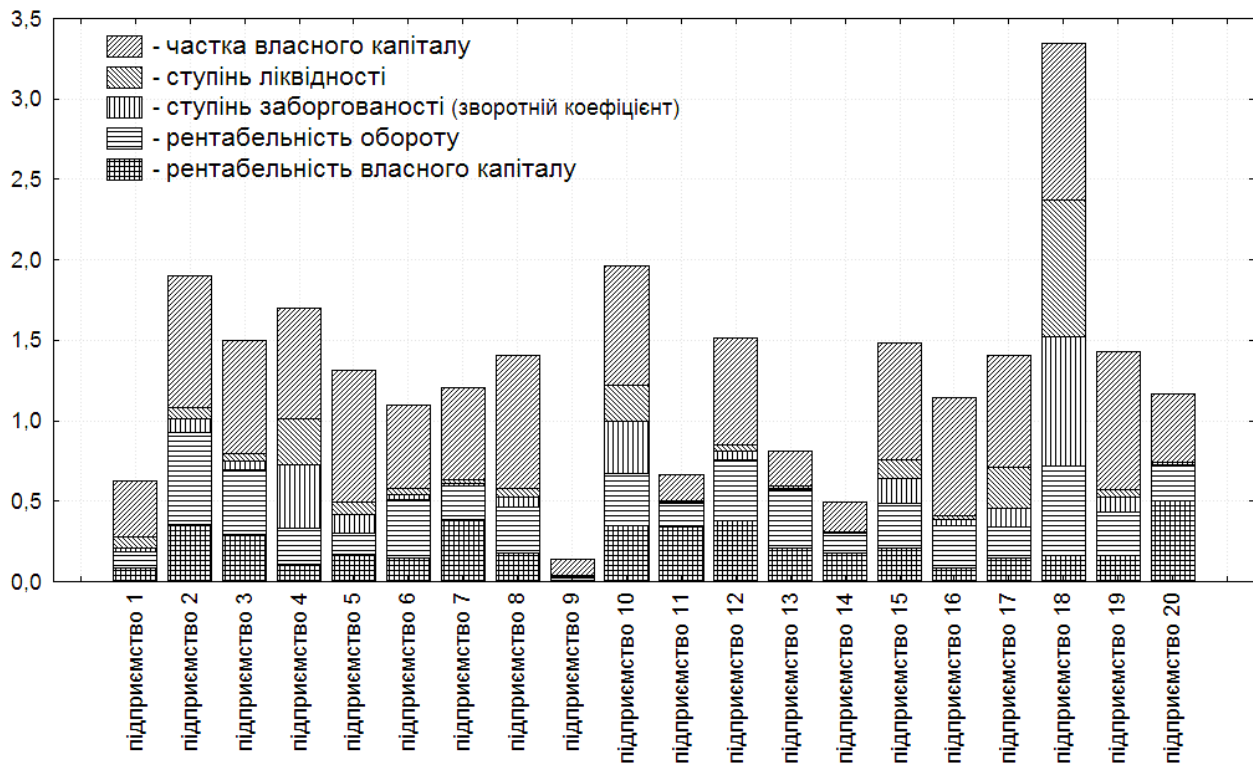


Рис. 5.10. Багаторічний сумарний показник ефективності діяльності та управління господарствами південного регіону України

Джерело: власні дослідження.

За результатами групування сільськогосподарських підприємств визначено регіональні моделі трендової закономірності часового розвитку ефективності діяльності й управління агровиробництвом (рис. 5.11). В аграрних підприємствах з неефективним рівнем (варіант а) господарювання спостерігається постійна тенденція до зниження економічної ефективності діяльності та управління агровиробництвом, що, в свою чергу, веде до їх подальшого банкрутства. Підприємства даної групи потребують докорінної їх реорганізації та залучення активів. Стабільно негативна ситуація також спостерігається у сільськогосподарських організаціях із низьким рівнем ефективності виробництва (варіант б). Дані підприємства опинилися на межі ризику банкрутства, але відносно стабільна багаторічна динаміка є підтвердженням економічної стабільності з незначним рівнем рентабельності. Підприємствам даної групи

необхідно створити кардинально нову стратегію управління для виходу із кризового стану та залучення активів.

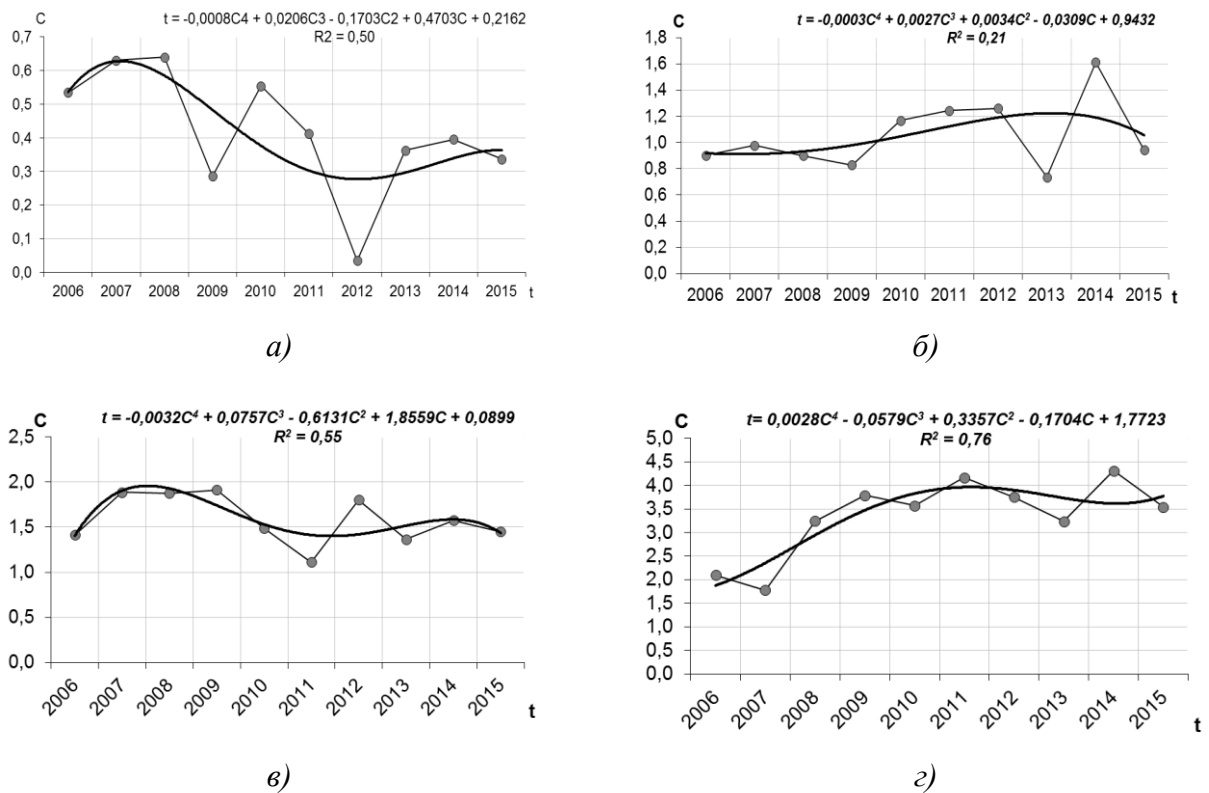


Рис. 5.11. Моделі трендової складової різних рівнів ефективності аграрного виробництва за сумарним інтегральним показником:

а) неефективне виробництво; б) низький рівень ефективності виробництва; в) середній рівень ефективності виробництва; г) високий рівень ефективності виробництва
Джерело: власні дослідження.

У південному регіоні України підприємств із середнім рівнем ефективності найбільше (варіант в), вони характеризуються стабільним трендом ефективності виробництва та управління, а також достатньо стійкі до зовнішніх факторів. Підприємства даної групи потребують підвищення ефективності стратегії управління та впровадження сучасних науково – обґрунтованих інноваційних підходів до використання внутрішніх ресурсів. Лише 5 % господарств південного регіону мають високий рівень виробництва та управління (варіант г), який оснований на високій частці власного капіталу, постійному впровадженні інноваційних агротехнологічних процесів, реалізації високоефективного та науково – обґрунтованого управління агровиробництвом на основі ситуаційних

прогнозних підходів із використання нелінійного програмування та експертних систем.

У результаті багатомірного моделювання було розроблено високоточні моделі часового формування та прогнозування ефективності аграрних підприємств півдня України за різними групами ефективності виробництва.

Для групи сільськогосподарських підприємств:

- із неефективним рівнем виробництва прогнозна модель (5.19) має вид:

$$\hat{Y}_{t+p} = \left[\left(\frac{0,2 \times Y_t}{S_{t-10}} + 0,8 \times (L_{(t-1)} + T_{t-1}) \right) + (p \times (0,8 \times (L_t - L_{t-1}) + 0,2 \times T_{t-1})) \right] \times \left(0,1 \times \frac{Y_t}{L_t} + 0,9 \times S_{t-10+p} \right);$$

- із низьким рівнем ефективності виробництва прогнозна модель (5.5) має вид:

$$\hat{Y}_{t+p} = \left[\left(\frac{0,4 \times Y_t}{S_{t-10}} + 0,6 \times (L_{(t-1)} + T_{t-1}) \right) + (p \times (0,9 \times (L_t - L_{t-1}) + 0,1 \times T_{t-1})) \right] \times \left(0,1 \times \frac{Y_t}{L_t} + 0,9 \times S_{t-10+p} \right);$$

- із середнім рівнем ефективності виробництва прогнозна модель (5.6) має вид:

$$\hat{Y}_{t+p} = \left[\left(\frac{0,1 \times Y_t}{S_{t-10}} + 0,9 \times (L_{(t-1)} + T_{t-1}) \right) + (p \times (0,8 \times (L_t - L_{t-1}) + 0,2 \times T_{t-1})) \right] \times \left(0,1 \times \frac{Y_t}{L_t} + 0,9 \times S_{t-10+p} \right);$$

- із високим рівнем ефективності виробництва прогнозна модель (5.7) має вид:

$$\hat{Y}_{t+p} = \left[\left(\frac{0,1 \times Y_t}{S_{t-10}} + 0,9 \times (L_{(t-1)} + T_{t-1}) \right) + (p \times (0,8 \times (L_t - L_{t-1}) + 0,2 \times T_{t-1})) \right] \times \left(0,2 \times \frac{Y_t}{L_t} + 0,8 \times S_{t-10+p} \right).$$

Достовірність прогнозування ефективності діяльності агропідприємств із застосуванням вищенаведених моделей з урахуванням трендової складової, попередніх умов формування виробництва та циклічних внутрішніх і зовнішніх факторів становить в межах 85-93%. Розроблені прогнозні математичні моделі є високоточними інтегруючими системами багаторічного формування умов агровиробництва в умовах південного регіону України.

Створені нелінійні системи та моделі повинні забезпечувати високу достовірність апроксимації надскладних процесів у просторі та часі.

Нейромодель оцінки ефективності управління аграрним виробництвом (MEAP) можна подати у вигляді:

$$MEAP = NN[f(E), f(STP), f(IL), f(OM), f(S), f(P), f(SE), f(WF)], \quad (5.20)$$

де: E – природні фактори (наприклад, якість землі);

STP – фактори науково-технічного прогресу, що включають агрономічні, зоотехнічні, селекційно-генетичні умови, технічну оснащеність і технологію виробництва;

IL – рівень інтенсивності виробництва, від якого залежить урожайність сільськогосподарських культур і продуктивність тварин;

OM – організація та управління агровиробництвом;

S – структурні фактори, зумовлені спеціалізацією виробництва;

P – фактори, що характеризують умови реалізації продукції (ціни), умови виробничого обслуговування. Оскільки реалізаційна ціна залежить і від якості продукції, тобто від підсумку діяльності господарств, ціна певною мірою є і внутрішнім фактором;

SE – соціально-економічні фактори (оплата праці, умови праці та побуту);

WF – забезпеченість робочою силою, рівень її кваліфікації.

На рис. 5.12 представлена універсальна схема НМ для нелінійного ситуаційного моделювання ефективності аграрного виробництва за різними групами функціонування сільськогосподарських підприємств.

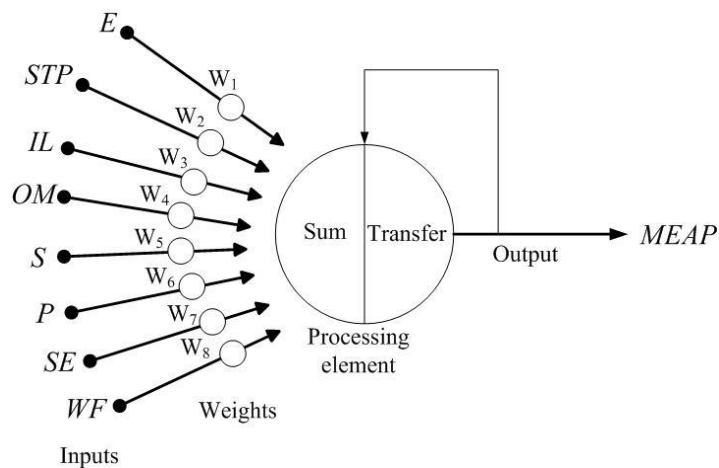


Рис. 5.12. Схема функціонування НМ для моделювання ефективності управління аграрним виробництвом

Джерело: власні дослідження.

Функція нейронної мережі оцінки ефективності управління аграрним виробництвом (5.21) має вигляд:

$$y_i(t) = f\left(\sum_{m=1}^M w_m^{(8)}(t) f\left(\sum_{j=1}^J w_j^{(7)}(t) f\left(\sum_{k=1}^K w_k^{(6)}(t) f\left(\sum_{z=1}^Z w_z^{(5)}(t) f\left(\sum_{l=1}^L w_l^{(4)}(t) f\left(\sum_{r=1}^R w_r^{(3)}(t) f\left(\sum_{g=1}^G w_g^{(2)}(t) f\left(\sum_{n=1}^N w_n^{(1)}(t) x_n^{(t)}\right)\right)\right)\right)\right)\right)\right).$$

Функція корекції вагових коефіцієнтів НМ (5.22) має вигляд:

$$E(w(t)) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^I \left(f \left(\sum_{m=1}^M w_m^{(8)}(t) f \left(\sum_{j=1}^J w_j^{(7)}(t) f \left(\sum_{k=1}^K w_k^{(6)}(t) f \left(\sum_{z=1}^Z w_z^{(5)}(t) f \left(\sum_{l=1}^L w_l^{(4)}(t) f \left(\sum_{r=1}^R w_r^{(3)}(t) f \left(\sum_{g=1}^G w_g^{(2)}(t) f \left(\sum_{n=1}^N w_n^1(t) x_n^{(t)} \right) \right) \right) \right) \right) \right) \right) - d_i^{(t)} \right)^2,$$

де t – дискретне значення ряду;

w – матриця вагових коефіцієнтів;

$x_n^{(t)}$ – n -а координата вхідного вектора в певний момент часу t ;

$y_i(t)$ – i -та координата вихідного вектора, створена нейромережею в певний момент часу t ;

$d_i^{(t)}$ – i -та координата фактичного вихідного вектора в певний момент часу t ;

$f(s_i)$ – функції активації нейронів прихованих і вихідного шарів.

5.3 Прикладні процедури реалізації точного землеробства на підставі сучасних інноваційних підходів в управлінні

У нинішніх економічних реаліях діяльність аграрних виробників спрямована на скорочення витрат, підвищення продуктивності виробництва, знищення собівартості продукції та збереження навколишнього природного середовища. Вирішити більшу частину цих проблем можливо шляхом впровадження точного землеробства, який розглядають як управління продуктивністю посівів з урахуванням варіабельності факторів, що впливають на рослини. Це є оптимальним управлінням кожною окремою ділянкою угідь. Науковий та технічний прогрес дають змогу широко застосовувати в аграрному секторі сучасний агротехнологічний інструментарій з використанням бортових комп'ютерних систем, GPS-приймачів, засобів дистанційного зондування, геоінформаційних систем і технологій.

Нині системи точного землеробства набувають дедалі більшого поширення. Вони базуються на новому погляді на сільське господарство, в якому сільськогосподарське поле, неоднорідне за рельєфом, агрохімічним вмістом поживних речовин, потребує застосування на кожній ділянці найбільш ефективних агротехнологій [68].

Ефективне управління аграрним виробництвом можливе із впровадженням «точного» виробництва продукції, яке засноване на комплексі інформаційних, виробничих технологій та технічних засобах, що допомагають досягти найвищої

ефективності сільськогосподарського виробництва. Сучасні принципи організації й управління точним виробництвом продукції залежать від інтелектуального, інформаційного, технологічного, технічного та фінансового забезпечення.

Виробництво сільськогосподарської продукції при точному землеробстві включає в себе певні специфічні дії, які можна поділити на три основні послідовні етапи (рис. 5.13):

- збирання інформації про господарство, поле, культуру;
- аналіз інформації та прийняття рішень;
- виконання рішень – проведення агротехнологічних операцій.

Основне завдання управління аграрним виробництвом у межах наведеної вище структури передбачає на визначення оптимальних норм добрив і меліорантів, які відповідають оптимальному прибутку з урахуванням витрат на їх придбання та витрати на впровадження технологічних процесів підживлення й захисту рослин в умовах достатніх коштів у агровиробника. Передумовами використання елементів точного землеробства в аграрному виробництві стали сучасні досягнення інформаційних технологій та моделювання, в основу яких покладено формальні підходи динамічні – моделі стану та розвитку культур.

$$A(t+1) = f[A(t)], a, V(t), W(t), A(O') = AO; t = 1, 2 \dots T; Y(T) = f_2[A(T)], \quad (5.22) \text{ де}$$

A – вектор стану моделі;

a – вектор параметра моделі;

V – вектор зовнішніх впливів, що контролюються (агротехніка);

W – вектор зовнішніх впливів, що не контролюються (погода);

T – часовий крок моделі;

Y – урожай;

T – період збирання.

Тобто параметрами моделі є інформація про всі властивості системи, що не змінюються у процесі моделювання: географічні координати поля; топографічні характеристики поля; гідрологічний опис профілю ґрунту; агрофізичні параметри ґрунтового профілю; агрохімічні характеристики ґрунтового профілю; параметри, що характеризують культуру та сорт.

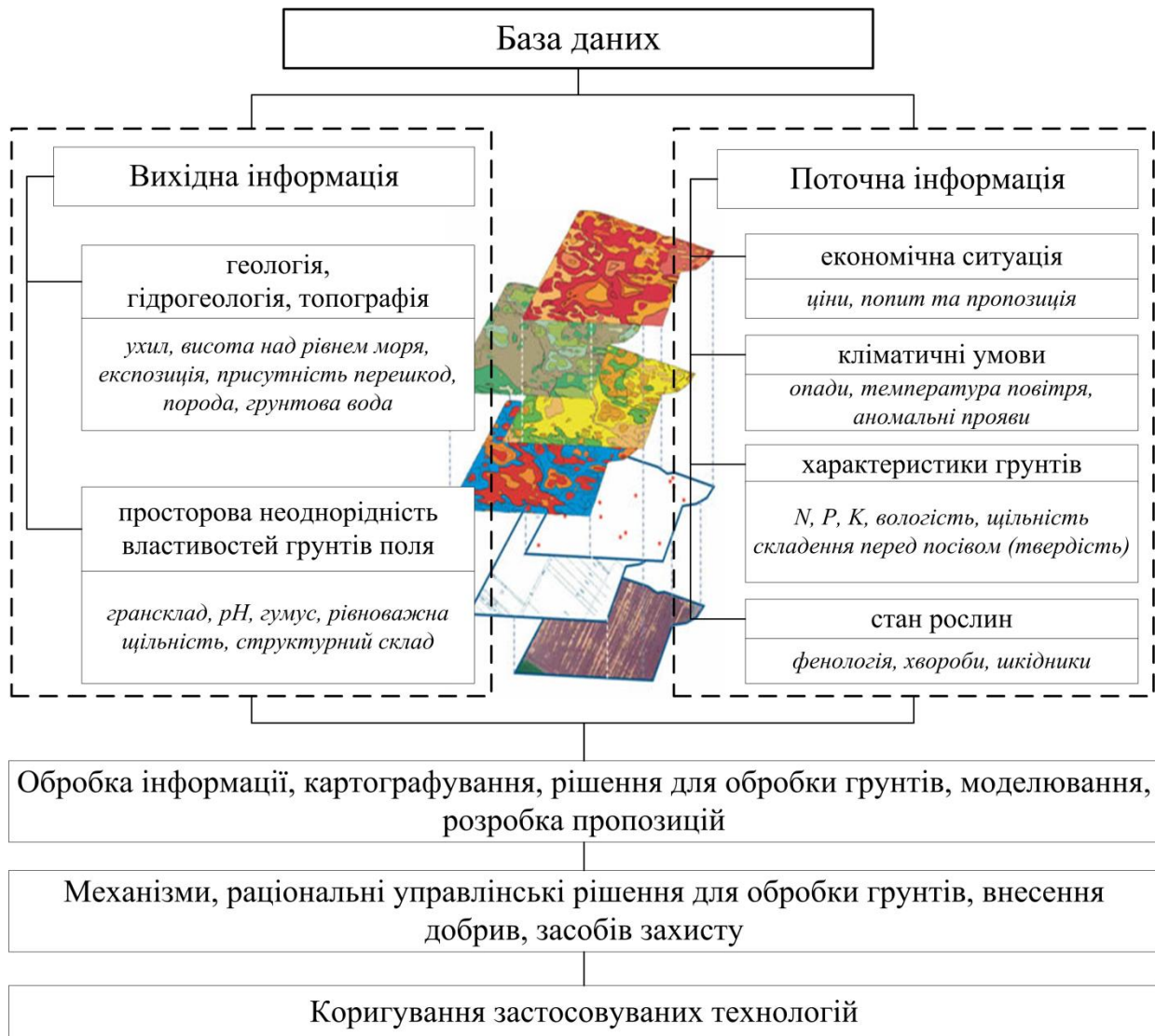


Рис. 5.13. Технологія прийняття рішень у точному землеробстві
Джерело: власні дослідження.

Вищенаведена модель структурно і функціонально являє собою сукупність гідромеліоративного, прогностного, агрофізичного, агрохімічного, фенологічного та економічного модулів і є вирішенням загальних завдань точного землеробства, які полягають у мінімізації витрат разом із збільшенням ефективності виробництва, поліпшенням якості продукції, ефективніш використання хімікатів, економією енергоресурсів, захистом ґрунту і ґрунтових вод, що досягається, наприклад, за рахунок вибіркового внесення добрив на поле лише там, де це потрібно, точного висіву насіння та обліку знятого врожаю.

Структура організації та управління економіко-інформаційною структурою точного аграрного виробництва представлена на рис. 5.14.

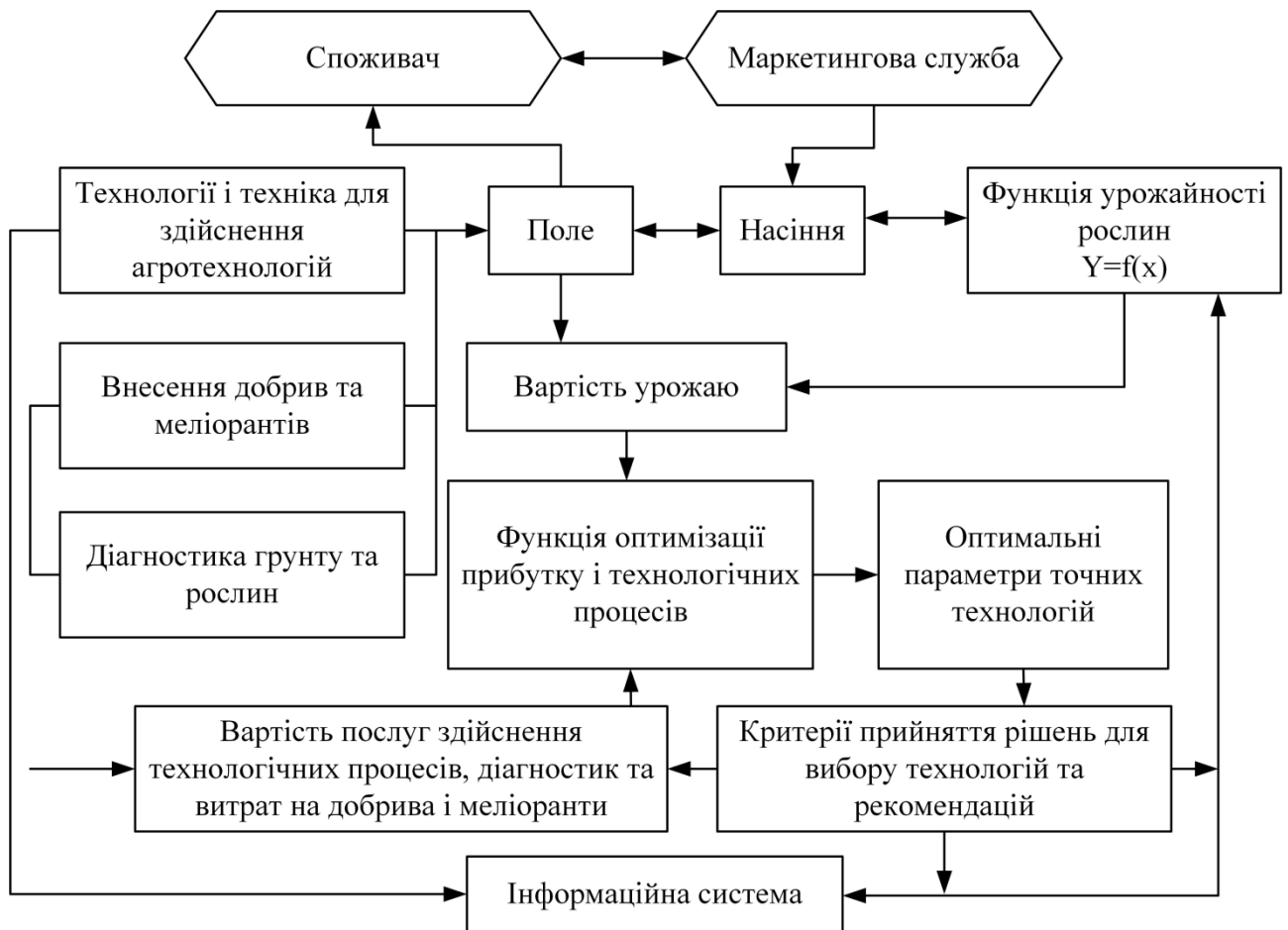


Рис. 5.14. Економіко-інформаційна структура точного аграрного виробництва
Джерело: власні дослідження.

Для впровадження точного землеробства необхідно провести точне ґрунтове та агрохімічне обстеження території поля, яке дозволяє за осередками регулярних квадратів зробити заміри кількості гумусу, мікро- і макроелементів. За даними спостережень геоінформаційна система розраховує необхідну кількість хімічних елементів у кожній точці поля в системі off-line.

Складена карта дає змогу контролювати розподіл добрив під час робіт за допомогою пристроїв регулювання подачі речовин і пристроїв позиціонування. Подібний підхід використовується також при визначенні диференційованої врожайності в межах поля.

Технологічний процес диференційованого застосування засобів хімізації у точному землеробстві є складною системою, що включає набір технологічних операцій і технічних засобів. Для системи застосування добрив, яка базується на обліку характеристик окремих ділянок поля, необхідні дані про врожайність, типи

ґрунтів, вміст поживних елементів на кожній ділянці та їх прив'язка до конкретного поля, де було взято проби. При виборі технології диференційованого внесення мінеральних добрив необхідно враховувати не тільки її економічну ефективність, але і соціальну та екологічну доцільність, а також можливість технічної реалізації в умовах конкретного регіону.

Ґрунтова карта поля з урахуванням рівня родючості по елементарних ділянках складається на основі точного відбору проб ґрунту в реальному масштабі часу, який контролюється глобальною системою позиціонування (GPS). Карту врожайності та стану посівів складають на основі оцінки врожайності на елементарних ділянках поля в період збирання, а також оперативної листової діагностики стану рослин. Прикладна реалізація фенологічного і прогнозного (щодо розвитку культур) модуля спирається на розрахунок часу настання фази вегетації культур, що нас цікавить: $R = f_i\{q_{i(t)}, R_1, R_q, R_2, \dots, R_{i-1}, a_i\}$ і міжфазового періоду σ_{i+1} , відповідно до відношення $F = |T_{i+1}^c - \sum_{q=1}^{\sigma+1} T_q| \rightarrow \min$.

Варто зауважити, що цей модуль реалізується в режимі on-line. Модуль, де вирішуються задачі контролю за станом і підвищенням родючості ґрунту реалізується в режимі on-line і off-line. У режимі off-line вирішуються такі задачі:

1. Визначення варіації агрогідрологічних і агрохімічних характеристик поля.
2. Побудова карт вимірів характеристик адаптованих для прийняття управлінських рішень.
3. Виконання комплексу прогнозних розрахунків (динамічною моделлю) з урахуванням отриманих даних і визначення рівня можливого врожаю.
4. Розрахунок диференційованих доз мінеральних добрив під прогнозний рівень урожаю.
5. Побудова карт розрахованих доз добрив і їх введення у бортовий комп'ютер.

Задачі 1 і 2 виконуються з використанням GPS-навігатора, а 3 і 5 реалізуються в межах ГІС-технології.

Стосовно агротехнологічного модуля, зазначимо, що згідно з концепцією точного землеробства поле неоднорідне, що передбачає відповідну диференціацію агротехнологічних операцій як і у попередньому модулі, орієнтованому на реалізацію режимів внесення добрив – on-line і off-line. Режим off-line передбачає неупереджену підготовку картки-завдання на стаціонарному комп'ютері, де розміщуються просторово – прив'язані за допомогою GPS дози добрив до кожної ділянки поля. Режим on-line передбачає попереднє визначення агрономом для здійснення операції щодо внесення добрив. У процесі створення карти-завдання у режимі діалогу запитуються необхідні дані для економічних розрахунків: ширина захвату робочого органу, культура, тип добрив або агрохімікатів, методи (нормативні показники).

Системний підхід у точному агровиробництві забезпечує послідовність виконання технологічних операцій, починаючи із сучасних підходів і методів дистанційного зондування Землі та закінчуючи конкретними агроприйомами з урахуванням гетерогенності відповідних полів і безперервної оцінки фітосанітарного стану посівів. Економічний ефект (прибуток) від використання раціональної технології диференційованого способу внесення мінеральних добрив з урахуванням внутрішньої неоднорідності родючості ґрунтів кожного поля можна отримати за рахунок:

- зниження дози добрив порівняно із середньою розрахунковою дозою при отриманні однакового врожаю (зменшення терміну окупності добрив);
- підвищення врожайності в результаті точного внесення елементів живлення у необхідних кількостях;
- економії експлуатаційних витрат і затрат праці на транспортування, підготовку і внесення добрив при зниженні витрати добрив;
- зростання цін на сільгосппродукцію високої якості.

Загальну схему оптимального економічного планування та управління виробничим процесом вирощування сільськогосподарських культур наведено на рис. 5.15.

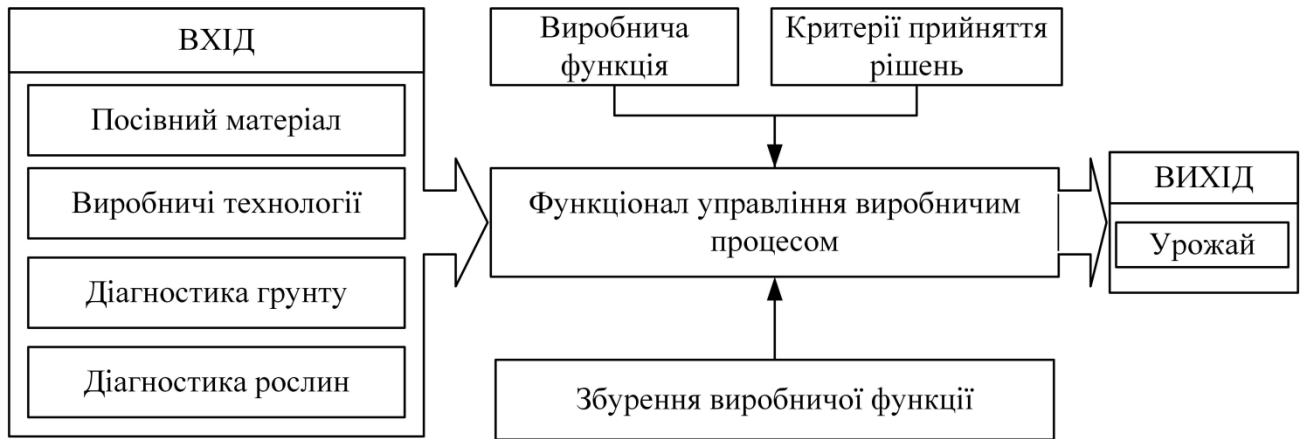


Рис. 5.15. Загальна схема управління виробництвом та планування продукції рослинництва

Джерело: власні дослідження.

Слід зазначити, що підприємство, яке планує проводити агрозаходи на умовах системи точного землеробства, повинно визначити оптимальний склад і першочерговість впровадження означених модулів, прагнучи при цьому отримати максимально можливий річний приріст економічних показників із врахуванням якісних і кількісних характеристик діяльності, та може скористатися економічним модулем динамічної моделі або окремою програмою розрахунків.

$$Z = B \cdot \sum_{n=1}^n L_n \cdot X_n \cdot (1 - M_n) \rightarrow \max;$$

$$\sum_{n=1}^n q_n \cdot x_n \leq Q + \Delta q; \sum_{n=1}^n t_n \leq T + \Delta t X_n, \quad (5.23)$$

де – Z – економічна ефективність системи точного землеробства;

L – річний приріст прибутку ($x \in X$);

n – кількість модулів динамічної моделі, які реалізовані в системі точного землеробства ($n \in N$);

M_n – інтегральна оцінка ризику;

Q – фінансові ресурси на впровадження комплексу системи точного землеробства;

T – загальний фонд часу використання комплексу моделей;

q_n – витрати на впровадження та використання модуля;

t_n – термін впровадження кожного модуля;

Δq – фактор додаткових витрат;

Δt – фактор використання додаткового часу на впровадження.

Щодо прийнятої нами декомпозиційної моделі, та рішення в системі СТЗ слід здійснювати параметрично, тобто економічно вимірювати зміни показника, який використовується в моделі. Ефективне виробництво сільськогосподарської продукції в галузі рослинництва на базі використання точних технологій землеробства можна представити у вигляді агроекономічної архітектури (рис. 5.16), яка здійснюватиме зворотний зв'язок у системі управління та контролю технологічних процесів, що забезпечить функціональну оптимізацію агровиробництва.

Сільськогосподарське поле, неоднорідне за рельєфом, ґрунтовим покривом, агрохімічним складом, вимагає на кожній ділянці застосування оптимальних агротехнологій. Використання технологій точного землеробства дає змогу:

- скоротити витрати насіння і добрив. Впровадження елементів точного землеробства дозволяє підвищити врожайність на 30 % при одночасному зниженні витрат на мінеральні добрива на 30 % та інгібітори на 50 %;
- оптимізувати використання сільськогосподарської техніки (продуктивність підвищується на 8-12%);
- скоротити витрати ПММ на 10-20 %;
- оптимізувати управління персоналом, розподіл трудових ресурсів.

Світова практика переконує, що витрати на обладнання точного землеробства окуповуються за 2-4 роки. Застосування точного землеробства є найбільш ефективним на великих підприємствах. Використання у точному аграрному виробництві геоінформаційних систем дає змогу зібрати великий спектр даних про фактори продуктивності агроєкосистем, детально проаналізувати їх впливу на формування продуктивності рослин і розробити технологію обробітку сільськогосподарських культур для господарства, поля й конкретної ділянки з урахуванням стану родючості ґрунтів і вимог відповідних рослин.

Адаптація землеробства до природних умов є одним з основних принципів формування адаптивно-ландшафтних систем землеробства в агровиробництві. Гідромеліоративний модуль вищезгаданої динамічної моделі стану та розвитку

культур передбачає два рівні: один розраховує характеристики поточного стану ґрунту (меліоративний), другий – показує гіпотетичний стан, в який переходить система після реалізації рішення щодо проведення агромеліоративних заходів.

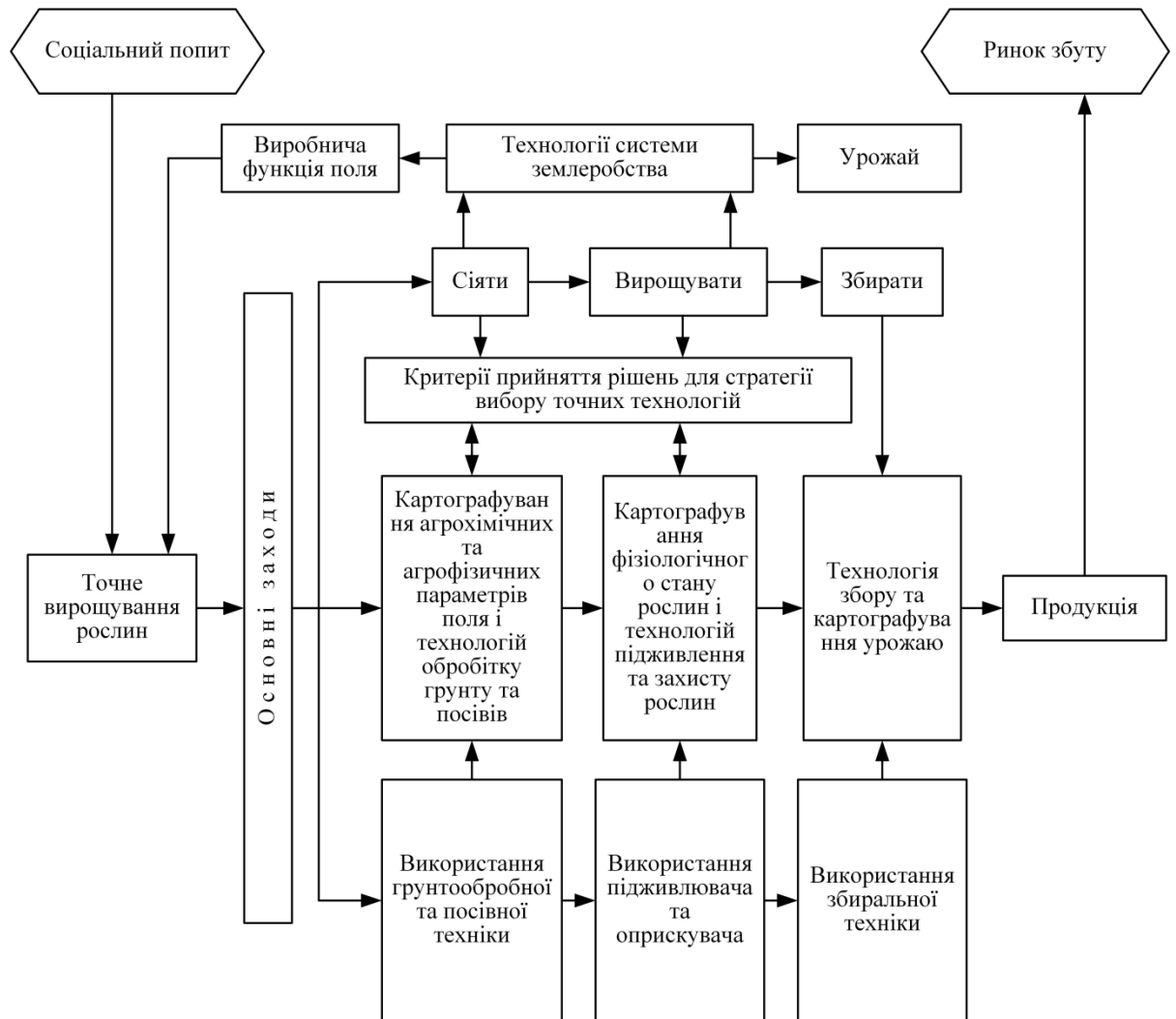


Рис. 5.16. Агроекономічна архітектура виробництва сільськогосподарської продукції на базі елементів точних технологій землеробств

Джерело: власні дослідження.

Формальна процедура має вигляд: наприклад, вихідне значення моделі – a_1 , кінцеве – a_2 . Ці вектори відрізняються складовими (одним або кількома). Оберемо із БЗ один із погодних сценаріїв – W_q і після обчислень отримаємо дві траєкторії продуктивного процесу $A_{1i}(t) \vee A_{2i}(t), t = 1, 2 \dots T$. Щоб оцінити ефективність будь-якого модуля, в даному випадку меліоративного, оберемо скалярний критерій порівняння, наприклад величину урожаю, який і буде функціоналом рішення системи. Тобто кожна з величин $Y_{1i}(T)$ та $Y_{2i}(T)$ матиме власну траєкторію. Після внесення меліорантів врожай повинен зрости, якщо цього не сталося, заходи не

мають сенсу: $-Y_{2i}(T) < Y_{1i}(T)$. Економічний ефект від меліорації можна було оцінити як добуток величини прирощення врожаю на площу поля $-S$ і закупівельну ціну продукту $-z_1: z_1 \cdot S \cdot (y_{12i}(T) - y_{11i}(T))$. Якщо позначити витрати на проведення меліоративного заходу як Q , то вони залежатимуть від площі поля $-Q = Q(S \cdot f(a_1 \cdot a_2))$.

Таким чином, загальний економічний ефект, який слід очікувати від меліоративного заходу при обраному для оцінки погодному сценарії, буде: $\beta(i) = z_1 \cdot S(Y_{12i}(T) - Y_{11i}(T) - Q(S \cdot f(a_1 \cdot a_2)))$. Цей ефект може бути позитивним або негативним отримана оцінка – випадкова величина, яка залежатиме від довільно обраної реалізації погодних умов. У такому разі кінцевим критерієм приймається математичне очікування. Отримуємо $\beta = [S(y_{11T}) - y_{12T}] - Q[S - (P(a_{i1} \setminus a_{i2} - 1))]$, що цілком припустимо. Тобто планувати заходи можливо у разі $\beta > 0$ і недоцільно при $\beta < 0$. В результаті робимо висновок, що ми запланували продуктивність агроценозів, з бажаною якістю сільськогосподарської продукції.

Використання точного землеробства можна представити в послідовності показаній на (рис. 5.17). На другому етапі впровадження економічно обґрунтованого управління агроценозами на основі точного виробництва сільськогосподарської продукції слід акцентувати увагу на використанні високотехнологічних інтенсивних агротехнологій із залученням геоінформаційних систем. Технічне рішення передбачає роботу навігаційного приладу спільно з бортовим комп'ютером, який дає змогу проводити картування полів (посівів), аналізувати стан ґрунту за певними параметрами (волога, щільність, вміст NPK тощо). Оптиелектронні датчики (сенсори) і оптичні системи, моделі та програми польового комп'ютера забезпечать можливість дво – (off-line) і одноетапного (on-line або real-time) прийняття технологічного рішення в аграрному виробництві.

Програмно-аналітична система точного агровиробництва являє собою комплекс з оптимізації виробничо-економічної діяльності галузі рослинництва сільськогосподарського підприємства, яка базується на використанні сучасних геоінформаційних систем, Web-технологій, цифровій топооснові господарства і

тематичних топопланів сільськогосподарських угідь, супутникових систем глобального позиціонування, електронних датчиків, мікропроцесорної техніки, систем передачі, прийому, обробки, аналізу інформації.

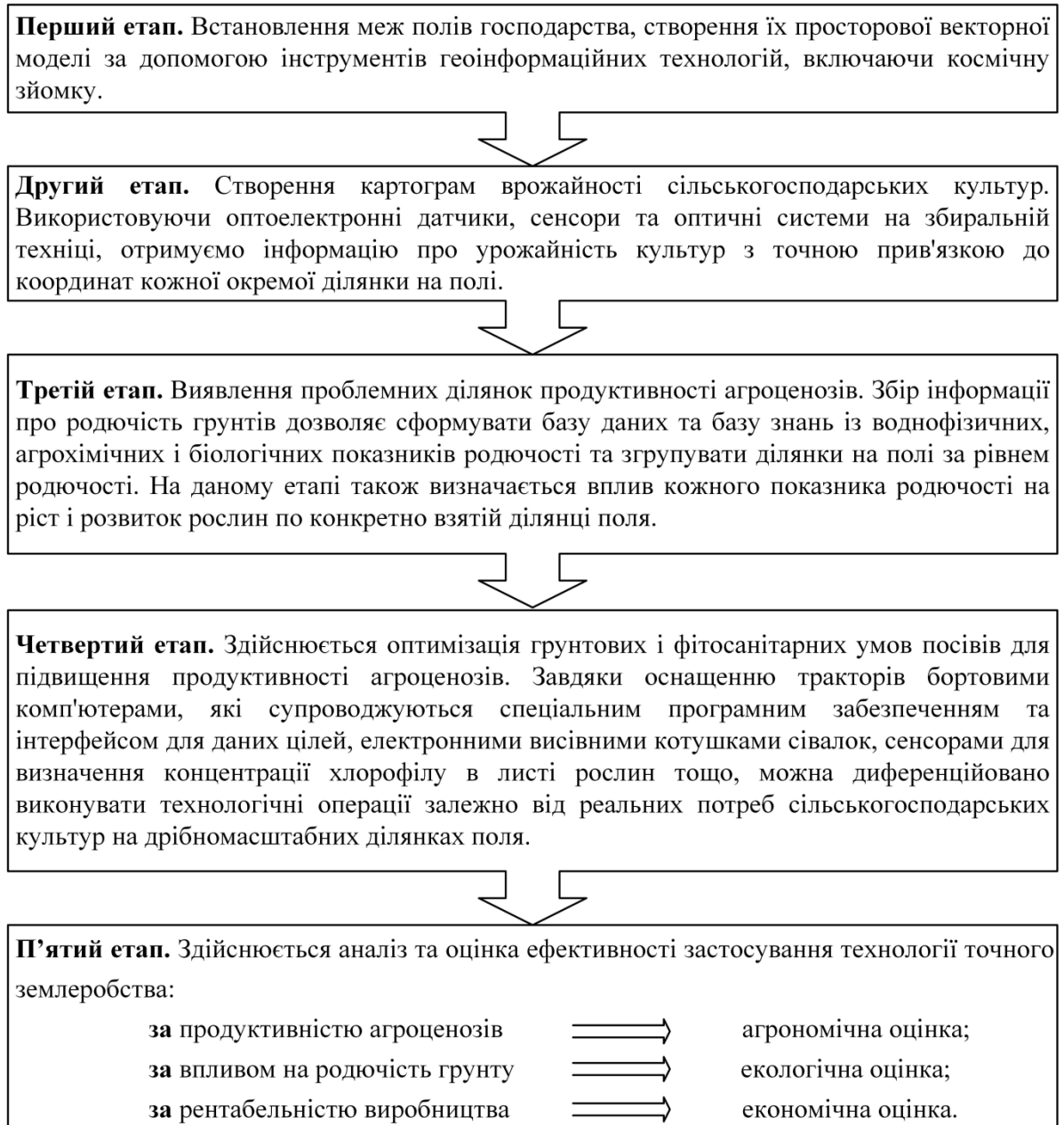


Рис. 5.17. Основні етапи реалізації комплексу точного агровиробництва
Джерело: власні дослідження.

Структуру програмно-аналітичної системи в точному агровиробництві можна представити у вигляді інформаційного комплексу (рис. 5.18) із відповідними автоматизованими робочими місцями (АРМ) фахівців, який забезпечує такі функції: ведення книги історії полів і сівозмін, фактичний облік ресурсного потенціалу (сільськогосподарські угіддя, сільськогосподарська

техніка, машини та обладнання, кадровий склад, основні витратні матеріали (добрива, насіння, пестициди, паливо), планування виробництва сільськогосподарської продукції, створення структури посівних площ, програмування урожайності з розрахунком доз внесення необхідних добрив, потреби в насінні, засобах захисту рослин, ПММ тощо, створення технологічних карт виробництва відповідно до полів, культур, груп культур, з розрахунком собівартості виробництва і потреби в матеріально-технічних, людських і фінансових ресурсах.

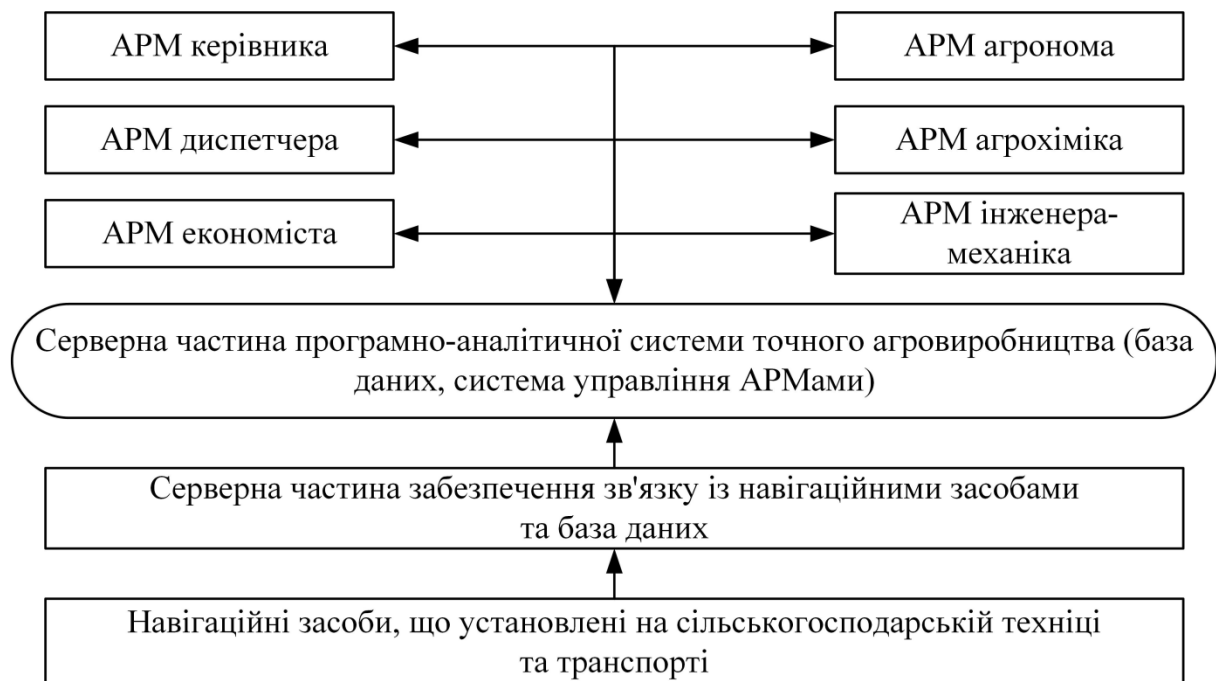


Рис. 5.18. Структура програмно-аналітичної системи точного агровиробництва
Джерело: власні дослідження.

Для планування виробництва продукції рослинництва необхідно формувати бази даних: основних виробничих ресурсів підприємства; паспортів сільськогосподарських угідь у розрізі полів (відповідно до розділів книги історії полів і сівозмін); структури посівних площ (сівозмін) відповідно до плану виробництва продукції рослинництва, з розміщенням культур на конкретних полях тощо. Програмно-аналітична система точного агровиробництва також повинна послуговуватися даними дані космічного моніторингу із використанням даних ДЗЗ (температура приземного шару, вегетаційний індекс (Enhanced Normalized Difference Vegetation Index – ENDVI), площа снігового покриву тощо).

Контроль проведення польових робіт виконуватися інформаційно-аналітична система на основі даних, отриманих з використанням GPS навігатора і датчиків контролю виробничих процесів (глибина оранки, витрата палива, обсяг намолоту зерна, площі, на яких виконано роботи), що передаються за допомогою стільникового зв'язку в режимі реального часу на сервер або записуються у флеш-пам'ять навігатора.

За допомогою карти транспортних шляхів та GPS-приймачів у системі проводиться контроль за технікою на полі, проведення робіт та шляхів перевезення сільськогосподарських вантажів. Система дозволяє прокладати оптимальний маршрут руху між полем, місцями зберігання продукції та технологічною станцією, стежити графіком руху техніки та відхиленням машин від маршруту, витратами пального, автоматизовано формувати маршрутні листи; вести контроль за технікою на полі, визначати зони ефективного обслуговування полів технічними засобами. У центральному диспетчерському пункті накопичується вся інформація щодо руху транспортних засобів, що дозволяє проводити її аналіз з метою пошуку варіантів зниження транспортних витрат і запобігання втрат продукції при перевезенні.

Формування в геоінформаційній системі комплексних даних про агровиробництво дає змогу запобігти негативним природним впливам на земельні ресурси і посіви культур сільськогосподарських. Облік перезволоженості або посушливості ґрунту дозволяє планувати заходи щодо запобігання цих явищ і вибору відповідних культур для вирощування. Отримання даних про погодні умови дає можливість централізовано планувати попереджувальні заходи у різних частинах країни.

Загалом використання ГІС-технологій та дистанційного зондування Землі в сільському господарстві дає можливість виконувати широкий спектр завдань:

- виділення меж посівних площ та визначення структури ґрунтового покриву;
- оцінка мінеральної (органічної) насиченості ґрунтів: гумус, фосфор, калій, азот, кислотність (pH);

- планування агротехнічних операцій;
- моніторинг агротехнічних операцій;
- оцінка вегетаційного індексу рослин (кількість фотосинтетичної активної біомаси) для визначення стану сільськогосподарських культур (висота, густота рослин) і прогнозування потенційного врожаю;
- контроль за сівозмінами;
- визначення неоднорідності посівів (зниженої фітомаси) та їх площі для застосування технологічних заходів для поліпшення посівів на “проблемних” ділянках;
- аналіз рівнів ґрунтових вод і засолення для оцінки недоотримання урожаю та понесення збитків у аслідок підтоплення сільськогосподарських земель;
- оцінка потужності та характеристика снігового покриву для прогнозування врожайності озимих культур;
- визначення областей вимерзання озимих посівів, виявлення місць скупчення шкідливих комах, контроль за зрошенням полів;
- визначення кількості опадів, аналіз випаровування вологи й оцінка вологості ґрунтів (запаси продуктивної вологи) для управління зрошенням (визначення зрошувальної норми під певні культури);
- планування, моніторинг та аналіз використання техніки;
- визначення збитків, завданих сільськогосподарським полям, та страхування земель;
- оптимізація планів транспортування сільськогосподарських продуктів на ринки збуту.

У результаті можна відзначити, що географічні інформаційні системи створюють інформаційно – аналітичну основу для успішного ведення аграрного бізнесу, управління просторово-розподіленими ресурсами, координації робіт у рамках великого аграрного виробництва. ГІС надає можливість візуального сприйняття складних процесів управління аграрним виробництвом з допомогою електронних карт і оцінки по базах даних. Впровадження аграрних ГІС дозволяє

оптимізувати виробничі процеси, збільшити доходи від виробництва продукції, ощадливо використовувати земельні ресурси.

5.4 Реалізація функції управління виробничими процесами в інфокомунікаційній субсистемі

Широкий спектр математичних засобів вирішення певних завдань управління аграрним виробництвом дає змогу виявляти більшість факторів, які впливають на постійні та змінні складники виробництва і зумовлюють можливість отримання різних результатів. Однак не всі завдання управління виробництвом потребують регулярного вирішення. Стан сталої і змінної частин виробництва не може бути завжди і повсюди однаковим. Тому постає потреба діяти згідно з певними правилами вибору завдань, які потребують вирішення, і на їх основі приймати відповідні управлінські дії, результат яких виявиться в наступних періодах. Враховуючи умови сільськогосподарського виробництва можна скористатися правилом чотирьох квадрантів для визначення місця кожного завдання, яке вирішується у процесі управління, з метою перетворення даного процесу в потужний інструмент організації і функціонування виробництва. Суть цього правила зображено на рис. 5.19, де *ПЧ* – постійна частина сільськогосподарського виробництва, незмінні ресурси; *ЗЧ* – змінна частина сільськогосподарського виробництва, змінні ресурси; *ОВ* – організація сільськогосподарського виробництва, тобто підготовка ресурсів до використання; *ФВ* – функціонування сільськогосподарського виробництва або використання ресурсів;

I. $O_{\text{пост}}$ – організація сталої частини виробництва (вибір напрямку, спеціалізації господарства, розрахунок необхідних інвестицій у меліорацію земель, споруди, дороги, машини, комунікації всіх видів, системи забезпечення, комплектування машинно-тракторного парку; визначення очікуваної врожайності і параметрів стада; проектування підприємства в цілому або чергами; будівництво виробничих об'єктів);

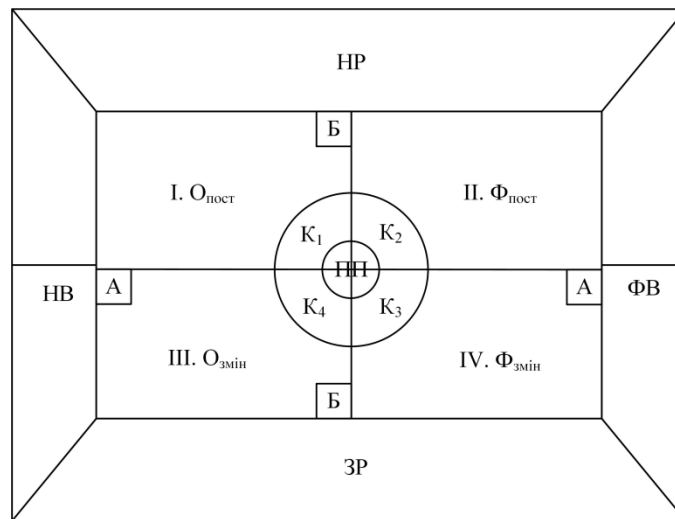


Рис. 5.19. Принципова схема правила чотирьох квадрантів

Джерело: власні дослідження.

II. $\Phi_{\text{пост}}$ – функціонування постійної частини виробництва (підготовка і використання в процесі створення готової продукції угідь, худоби, птиці, ферм, виробничих приміщень, машинно-тракторного парку, комунікацій, засобів транспорту, засобів забезпечення виробництва всім необхідним);

III. $O_{\text{змін}}$ – організація змінної частини виробництва (розробка річних планів, розрахунок виробничих процесів, організація сільськогосподарських і супутніх робіт, розрахунок і задоволення потреби виробництва в насінні, добривах, ПММ, кадрах, технічному обслуговуванні машин тощо, розробка графіків-завдань виконавцям робіт);

IV. $\Phi_{\text{змін}}$ – функціонування змінної частини виробництва (контроль за ходом виробничими процесами, усунення недоглядів і координація роботи всіх елементів виробництва, облік витрат матеріалів, грошових коштів, ПММ, праці, а також окремих виконавців і підрозділів господарства, відображення стану виробництва, збут, переробка та реалізація основної та побічної продукції, аналіз стану виробництва та господарської діяльності підприємства); $K_1 - K_4$ – окремі критерії; ВП – виробничі процеси; АА і ББ – умовно-розмежувальні всі між квадрантами.

Поле над віссю АА відведено для сталої частини сільськогосподарського виробництва (постійні ресурси), а поле під нею – для його змінної частини (змінні ресурси). Поле ліворуч від осі ББ відповідає організації

сільськогосподарського виробництва (підготовка наявних ресурсів до використання), праворуч – його функціонуванню (використання наявних ресурсів).

У I квадранті згруповано завдання управління, вирішення яких визначає організацію постійної частини виробництва (що стосується як керуючої, так і керованої систем). Йдеться про внутрішньогосподарський механізми організаційну структуру підприємства: уточнення наявних ресурсів (у тому числі засобів виробництва і засобів управління), складання переліку об'єктів, що першочергово потребують інвестицій, розробка планів розвитку виробництва на перспективу. При оптимізації рішень завдань I квадранта критерієм оптимізації K_1 може бути рівень концентрації інвестицій, обсяги (вартість) виробленої продукції на кожен вкладений грошову одиницю, очікуваний рівень рентабельності тощо.

У II квадранті групуються завдання управління, вирішення яких дозволяє підготувати постійну частину виробництва (земля, машини, споруди, дороги, комунікації тощо) до використання в наступному сільськогосподарському році. Реальні можливості постійної частини оцінюють для того, щоб визначити потенціал виробництва. Для завдань II квадранта критерієм оптимізації K_2 можуть бути такі показники: рівень інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, очікувані зведені витрати, вихід продукції на 1 га ріллі тощо.

У III квадранті групуються завдання управління, вирішення яких забезпечує організацію змінної частини сільськогосподарського виробництва: планування виробництва на наступний рік, розрахунок виробничих процесів (у тому числі завантаження машин), організація сільськогосподарських робіт за сезонами з урахуванням наявних обмежень у природних, виробничих і трудових ресурсах. Критерієм оптимізації K_3 для названої групи завдань може бути очікуваний рівень продуктивності праці.

Рішення задач управління, згрупованих у IV квадранті, дає змогу забезпечити функціонування змінної частини сільськогосподарського виробництва: реалізація виробничих процесів, контроль за виконанням сільськогосподарських робіт, вибір і реалізація управлінських заходів у процесі

виробництва, отримання і збуту готової продукції. Критеріями оптимізації K_4 може бути час виконання сільськогосподарських робіт, або час – вартість їх виконання, або час-вартість-ресурси сільськогосподарського виробництва, або час-вартість-ресурси-техніко-економічні показники тощо.

Розробку відповідної математичної моделі процесу управління слід виконувати враховуючи особливості конкретного сільськогосподарського підприємства. Водночас важливо запланувати якщо не основу такої моделі, то принаймні орієнтовні підходи до її реалізації за основними елементами.

Алгоритм моделювання процесу управління сільськогосподарським виробництвом включає в себе такі оператори:

F_1 – аналіз вихідної інформації, визначення структури інформаційного поля і його побудова;

F_2 – перехід до реалізації процесу;

F_3 – визначення планових завдань;

A_4 – поділ планових завдань на складові частини;

A_5 – вибірка номенклатури показників, які потребують уточнення у зв'язку з розрахунком потенційних можливостей сталої частини сільськогосподарського виробництва;

A_6 – розрахунок величини показників сталої частини виробництва;

A_7 – розрахунок суми необхідних витрат;

A_8 – перевірка очікуваної ефективності від запланованих інвестицій;

A_9 – вибірка номенклатури показників, які вимагають уточнення у зв'язку з розрахунком реальних можливостей сталої частини сільськогосподарського виробництва;

A_{10} – розрахунок величини показників, відібраних оператором A_9 ;

A_{11} – розрахунок суми додаткових вкладень, щоб забезпечити необхідну підготовку сталої частини виробництва;

P_{12} – перевірка очікуваного рівня інтенсифікації сільськогосподарського виробництва;

A_{13} – розрахунок показників сільськогосподарського виробництва, які характеризують потенційні можливості його змінної частини;

P_{14} – розрахунок виробничих процесів;

A_{15} – розрахунок показників, що характеризують якість запланованої організації виконання сільськогосподарських робіт по підрозділах господарства та періодах їх виконання;

A_{16} – розрахунок очікуваних витрат коштів, матеріалів, трудових ресурсів, потрібних оборотних фондів для прийнятого варіанта організації сільськогосподарських робіт;

P_{17} – перевірка очікуваного рівня продуктивності праці по підрозділах і періодах сільськогосподарських робіт;

A_{18} – розрахунок фактично наявних ресурсів і потрібних запасів;

P_{19} – перевірка забезпеченості ресурсами при відхиленнях показників виробничих процесів від запланованих;

A_{20} – розрахунок підсумкових показників виробництва;

A_{21} – перерахунок виробничих завдань за виконавцями (підрозділах) або сільськогосподарським кампаніям (періодах робіт);

A_{22} – кількісний аналіз господарської діяльності підприємства;

A_{23} – перевірка ефективності сільськогосподарського виробництва;

H_{24} – групування результатів розрахунку підсумкових показників виробництва по підрозділах і періодах робіт;

P_{25} – перевірка відповідності отриманих показників плановим завданням;

K_{26} – лічильник числа технологічних операцій в кожній роботі;

P_{27} – перевірка відповідності виконуваних робіт агрофону їх проведення;

K_{28} – лічильник числа реалізацій процесу;

P_{29} – перевірка того, що поточне число реалізацій менше необхідного N^* ;

A_{30} – обробка результатів розрахунку;

Y_{31} – видача результатів моделювання процесу управління виробництвом.

Операторна схема алгоритму моделювання має такий вигляд:

$$\begin{aligned}
& F_1^{29} F_2 \Phi_3^{21, 25} A_4^{8, 23} A_5 A_6 A_7 P_{8 \downarrow 5}^{12} A_9 A_{10} A_{11} P_{12 \downarrow 9} \\
& {}^{17} A_{13} A_{14} A_{15} A_{16} P_{17 \downarrow 13} {}^{21} A_{18} P_{19 \downarrow 21} A_{20}^{3, 17, 19, 29} A_{21}^{\uparrow 18} \\
& {}^{20} A_{22} P_{23 \downarrow 5} H_{24} P_{25 \downarrow 4} K_{26} P_{27 \downarrow 21} K_{28} P_{29 \downarrow 2} A_{30} \mathcal{Y}_{31}.
\end{aligned} \tag{5.24}$$

Інформаційний фонд за обсягом і характером відомостей, їх класифікації, оновлення та деяких інших ознак формується службовим оператором F1. За допомогою іншого службового оператора F2 вводиться інформації на початку моделювання і при переході до наступного етапу реалізації процесу.

Отримання контрольних цифр (по директивних вказівках, за результатами попередніх років, у зв'язку з розширенням або перспективним розвитком підприємства тощо) і формування плану виробництва продукції імітується оператором A3, а доведення його по підрозділах і по періодах сільськогосподарських робіт – оператором A4. Підрозділами можуть бути відділення, бригади, ланки. За періоди робіт зазвичай приймаються у тваринництві – стійловий і табірний періоди утримання тварин, у рільництві – весняна підготовка ґрунту, сівба, догляд за рослинами, збирання врожаю, осінньо-зимовою підготовка ґрунту. Далі слід виділити дві групи операторів – два підалгоритми. Підалгоритми A5 – P17 роблять перевірку відповідності планових завдань конкретним умовам господарювання, пошуку додаткових резервів і розрахунок очікуваних витрат. Підалгоритми A18 – P27 імітують функціонування виробництва з урахуванням можливих відхилень ходу виробничих процесів від нормального.

Оператори A5 – P8 відображають вирішення завдань квадранта I рис. 5.20 (додаток 3) через розрахунок потенційних можливостей постійної частини сільськогосподарського виробництва. Оператор A5 відбирає ті показники, які потрібно уточнювати або змінювати виходячи з вимог плану або умов ведення господарства. Оператор A6 обчислює величину вибраних показників, до яких можуть бути віднесені: рівень спеціалізації господарства, розмір підрозділів господарства, значення цільової функції при комплектуванні машинно-тракторного парку, обсяги необхідних меліоративних робіт, обсяги робіт,

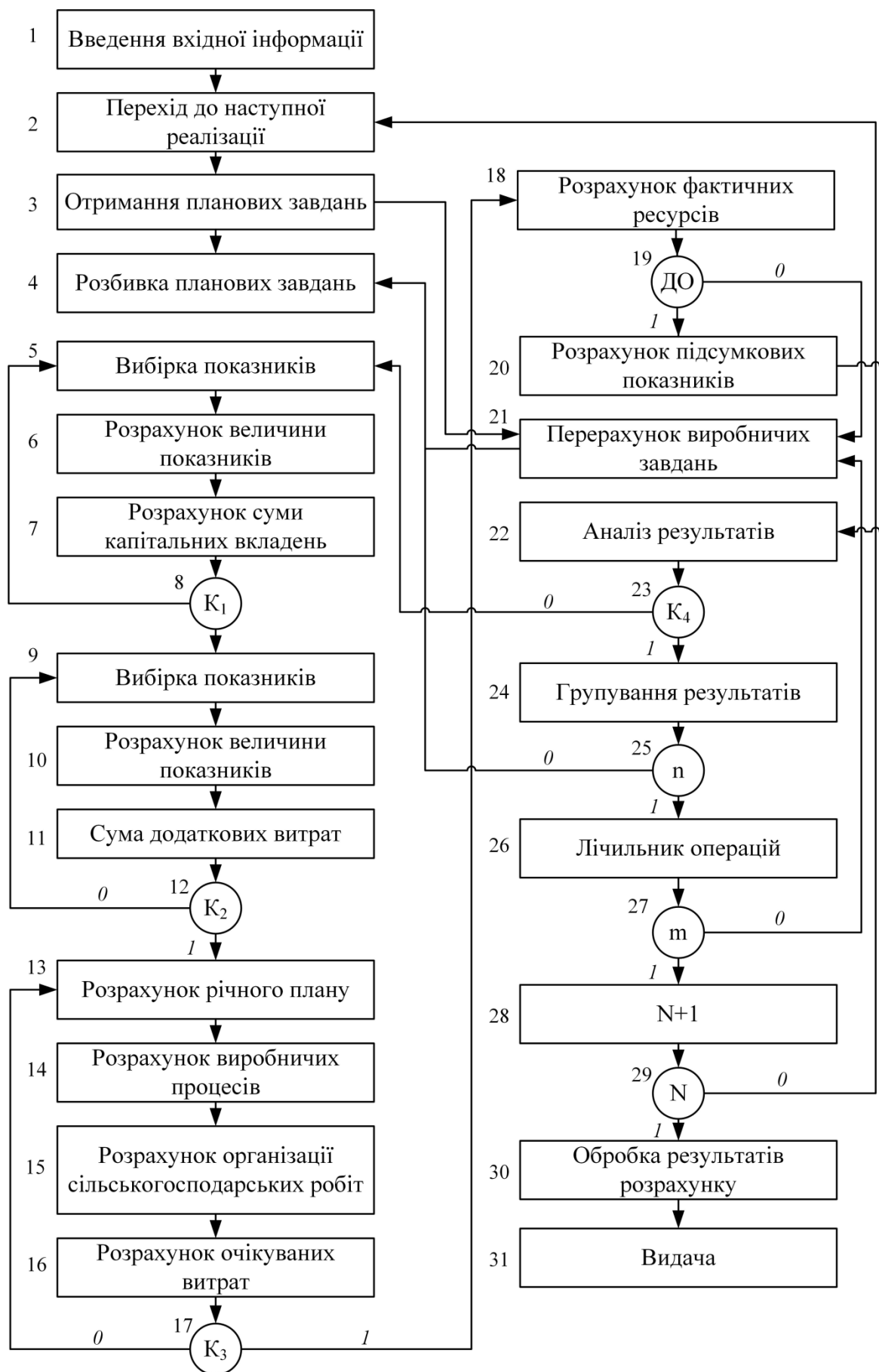


Рис. 5.20. Алгоритм реалізації функції моделювання управління виробничими процесами ABC в інфокомунікаційній субсистемі

Джерело: власні дослідження.

пов'язаних з розміщенням об'єктів виробництва по території господарства, обсяги будівельно-монтажних робіт.

Оператор А7 підсумовує обсяг інвестицій, необхідних для кожного періоду робіт, на поточний сільськогосподарський рік або на перспективу (залежно від мети моделювання). Якщо ефективність основних фондів і додаткових витрат не менше очікуваної величини, тобто задовольняє господарство, то управління від оператора Р8 передається оператору А9. Якщо ні, то знову оператору А5 для перерахунку черговості обсягів інвестицій по окремих об'єктах господарства.

Оператори А9 – Р11 вирішують завдання квадранта ІІ (додаток К), розраховуючи реальні можливості постійної частини сільськогосподарського виробництва. За допомогою оператора А9 формується вибір номенклатури тих показників, які необхідно уточнити або змінити для виявлення реальних можливостей постійної частини виробництва.

Оператор А10 розраховує величину цих показників відомими способами. Зокрема, ефективність розміщення сільськогосподарських культур по конкретних полях, показники стада, ефективність прийнятої технології робіт, проектну врожайність можна обчислити за відповідними формулами (додаток Ж).

Підсумовування додаткових витрат, пов'язаних з підготовкою сталої частини сільськогосподарського виробництва до її реального використання, розраховується оператором А11. Якщо в результаті реалізації встановлених витрат рівень інтенсифікації сільськогосподарського виробництва задовольняє вимогам плану і конкретним умовам господарства, то оператор Р12 передає управління оператору А13, якщо ні, оператору А9 для перерахунку розглянутих параметрів.

Оператори А₁₃ – Р₁₇ імітують організацію змінної частини сільськогосподарського виробництва. Оператор А₁₃ проводить розрахунок потенційної можливості змінної частини виробництва за ступенем адаптації (пристосованості) його до умов виконання сільськогосподарських робіт. Предметом розрахунку є балансування всіх витратно-прибуткових елементів

виробництва між собою, а результатом розрахунку – план виробництва сільськогосподарської продукції на розрахунковий період.

Згідно з планом оператор A_{14} виконує розрахунок виробничих процесів: визначає ефективність сформованих комплексів машин або виробничих ліній, виявляє ступінь зносу машин і заміну їх новими, розраховує необхідну кількість виробничих ліній завантаження машин та їх продуктивність. Оператор A_{15} розраховує систему організації сільськогосподарських робіт. Для обраного варіанта організації робіт оператор A_{16} визначає очікувані витрати коштів, матеріалів, потрібних трудових ресурсів і величину оборотних фондів. Якщо очікуваний рівень продуктивності праці відповідає контрольному, то оператор P_{17} передає управління оператору A_{18} , в іншому разі – оператору A_{13} для перерахунку плану.

Оператори $A_{18} - K_{26}$ імітують функціонування змінної частини сільськогосподарського виробництва (квадрант IV), визначаючи реальні можливості такого функціонування в умовах, що склалися. Оператор A_{18} розраховує фактично очікувані витрати, потрібні для виконання планових завдань, а також обсяги необхідних запасів матеріалів і запасних частин на складах за прийнятого ступеня ефективності систем матеріально-технічного постачання, технічного обслуговування, забезпечення кадрами, фактичний стан доріг і комунікацій в господарстві, чинному житлово-побутовому та культурно-просвітницькому фонді і т.д. Оператор P_{19} встановлює перевищення наявних ресурсів порівняно з тими, що потрібні або їх нестачу. В першому випадку управління передається оператору A_{20} , у другому – оператору A_{21} для перерахунку виробничих завдань.

Оператор A_{20} визначає ті показники, які в результаті виконаних розрахунків можуть бути прийняті як підсумкові. Оператор A_{22} за спеціальним алгоритмом виконує кількісний аналіз показників, що відображають господарську діяльність підприємства.

Якщо отримана ефективність сільськогосподарського виробництва задовольняє господарство, то оператор P_{23} передає управління оператору H_{24} ,

якщо ні, – оператору A_5 для перегляду прийнятих рішень. Оператор H_{21} групує результати розрахунку по підрозділах і періодах робіт. За відповідності отриманих результатів плановим завданням оператор P_{25} передає управління оператору K_{26} , якщо ні, – оператору A_4 , і розрахунок цих показників починається знову. Оператор K_{26} розраховує кількість виробничо-технологічних операцій, виконання яких підтримують в задані агротерміни. При виконанні названої умови оператор P_{27} передає управління оператору K_{28} , в іншому випадку – оператору A_{21} для перерахунку виробничих завдань.

Оператор K_{28} розраховує кількість реалізацій N . Якщо їх кількість менша потрібного N' , то оператор P_{29} передає управління оператору F_2 для вироблення команди на перехід до наступної реалізації. При невиконанні умови $N + 1 < N'$ управління передається оператору A_{30} для обробки результатів розрахунку і оператору Y_{31} для їх видачі.

Результати варіантних розрахунків процесу управління виробництвом можуть використовуватися для багатьох цілей: як матеріал для вибору керуючих впливів і вироблення організаційних та оперативних заходів; для виявлення явних і прихованих резервів виробництва на всіх стадіях створення та функціонування об'єктів виробництва; для формування потоків інформації, необхідної при вирішенні комплексу завдань управління виробництвом господарства; для оцінки прибутковості або збитковості пропозицій, заходів, рішень, підходів і т. д., що надходять до керівника підприємства.

Природно, що ефективність результатів розрахунку процесу управління виробництвом буде збільшуватися в міру доповнення і конкретизації його математичної моделі.

Висновки до розділу 5

1. З метою вирішення завдання оцінювання значення інформаційних ресурсів за умов запровадження інноваційної моделі розвитку сільського господарства запропоновано створення динамічної структурної моделі, що

забезпечить не тільки оперативне різнобічне кількісне уявлення про параметри виробничих і управлінських процесів, але і якісно нове сприйняття практично всіх сфер життєдіяльності людини та функціонування елементів економіки. Розробка моделі представлення даних для створення інформаційної-аналітичної системи полягає в аналізі безпосередніх дій і рішень сільського товаровиробника в процесі виконання виробничого завдання. З урахуванням цього розроблено концептуальну модель вибору технологій, що відображає необхідні елементи знань і відносини між ними та створює методичну основу для безпосередньої розробки предметно-орієнтованої бази даних, цілеспрямованого збору даних і знань, їх систематизації та формалізації.

2. У системі аграрного виробництва для розробки концептуальної моделі ІКС системи управління АВС джерелом інформації про ефективність його функціонування та базисом для розробки раціональних управлінських рішень є прогноз, який реалізується із використанням сучасних інтелектуальних систем на базі нейронних мереж, методів ГІС-технологій, експертних систем і CALS-технологій із застосуванням нових програмних інструментів та єдиних науково-методологічних підходів. Результати цих досліджень були використані при розробці універсальної ІКС системи управління Інституту рису НААН Скадовського району Херсонської області, яка надасть допомогу у прийнятті управлінських рішень менеджменту підприємства.

3. Багатомірна оцінка ефективності діяльності та переваг аграрних підприємств південного регіону України була здійснена за основними економічними показниками, що характеризують виробничий потенціал та економічну ефективність їх господарської діяльності: рентабельність власного капіталу, рентабельність обороту, ступінь заборгованості, ступінь ліквідності, частка власного капіталу. В результаті розрахунків визначено відповідні еталонні господарства досліджуваного регіону, що мають максимальні значення по кожному показникові ефективності господарської діяльності та розраховані значення коефіцієнтів конкурентоспроможності досліджуваних господарств. У результаті багатомірного моделювання створено високоточні моделі часового

формування та прогнозування ефективності діяльності сільськогосподарських агровиробників південного регіону України за різними групами ефективності виробництва. Розроблені прогнозні математичні моделі є високоточними інтегруючими системами багаторічного формування умов агровиробництва в досліджуваному регіоні. Достовірність прогнозування ефективності діяльності агропідприємств із застосування вищенаведених моделей з урахуванням трендової складової, формування умов виробництва та циклічних внутрішніх і зовнішніх факторів була в межах 85-93%.

4. Управління аграрним виробництвом є складним, нелінійним багатофакторним процесом, для моделювання якого необхідно використовувати сучасні інструменти та потужні нелінійні багатомірні методи на основі штучного інтелекту, базованих на нейротехнологіях. На основі цього підходу запропоновано нейромодель функції ефективності управління аграрним виробництвом, яка забезпечує високу достовірність апроксимації надскладних процесів у просторі та часі, що знайшли своє відображення в універсальній схемі нейромережі для нелінійного ситуаційного моделювання ефективності аграрного виробництва за різними групами функціонування сільськогосподарських підприємств.

5. Передумовами використання елементів точного землеробства в управлінні АВС стали сучасні досягнення інформаційних технологій та моделювання, в основу яких покладено формальні підходи, зокрема динамічні моделі стану та розвитку культур. Представлено модель, яка структурно і функціонально являє собою сукупність гідромеліоративного, прогнозного, агрофізичного, агрохімічного, фенологічного та економічного модулів і є вирішенням загальних завдань точного землеробства, які полягають у мінімізації витрат разом із збільшенням ефективності виробництва, поліпшенням якості продукції, більш ефективним використанням хімікатів, економією енергоресурсів, захистом ґрунту і ґрунтових вод, що досягається, наприклад, шляхом вибіркового внесення добрив на поле лише там, де це потрібно, точного висіву насіння та обліку одержано врожаю.

6. Вирішення низки завдань управління ABC стає можливим завдяки використанню широкого спектру математичних засобів, які дають змогу виявити більшість факторів, що впливають на постійну і змінну частини виробництва та зумовлюють можливість отримання різних результатів. Скориставшись правилом чотирьох квадрантів для визначення місця кожного завдання, яке вирішується у процесі управління, можна перетворити даний процес у потужний інструмент організації і функціонування виробництва. Відповідна математична модель процесу управління реалізується з урахуванням особливостей сільськогосподарського виробництва у конкретному підприємстві. Результати варіантних розрахунків процесу управління виробництвом можуть використовуватися для кількох цілей: як матеріал для вибору керуючих впливів і вироблення організаційних та оперативних заходів; для виявлення наявних і прихованих резервів виробництва на всіх стадіях створення і функціонування об'єктів виробництва; для формування потоків інформації, необхідної при вирішенні комплексу завдань управління виробництвом господарства; для оцінки прибутковості або збитковості пропозицій, заходів, рішень, підходів і т. д., що надходять керівникові підприємства.

Основні наукові результати розділу опубліковані у працях автора: [408; 410; 426; 427; 428; 432].

ВИСНОВКИ

На основі виконаних у дисертаційній роботі досліджень зроблено теоретичне узагальнення та запропоноване нове вирішення науково-практичної проблеми інфокомунікаційного забезпечення управління аграрними виробничими структурами. Результати роботи дають змогу констатувати таке:

1. З теоретико-методологічних позицій виявлена сутність поняття «аграрні виробничі структури», які представляють собою будь-яку форму виробничих систем, що розвиваються на принципах динамічної стійкості, на основі диверсифікації, комбінування та взаємодоповнення виробництв різних форм господарювання, побудованих на взаємодії природних і штучних екосистем, які відповідно до свого територіального, галузевого й організаційного спрямування є суб'єктами ринку та елементами аграрної сфери економіки. Їх особливості зумовлені різноманіттям відносин власності й підприємництва, формуванням кооперативних та інтеграційних зв'язків, новими параметрами концентрації і спеціалізації виробництва та капіталу, створенням ринків ресурсів, товарів і послуг для задоволення власних і суспільних потреб за умов раціонального використання природних ресурсів і мінімізації впливів на екосистему.

2. Доведено, що збільшити вагомість інформаційного забезпечення управлінських рішень можливо за допомогою інфокомунікаційних систем, які надають інформаційний супровід управлінському процесу та у поєднанні з рештою чинників дають змогу досягти вищої ефективності виробництва. Інфокомунікаційне забезпечення управління, як дієвий інструмент організаційних змін, дає змогу підприємству змінювати відповідно до сучасних концепцій менеджменту свою структуру, комунікації, методи управління та прийняття управлінських рішень.

3. Обґрунтовано, що необхідною умовою ефективної діяльності будь-якої економічної системи є створення і стійке функціонування системи управління, яка б відповідала сучасному етапу розвитку науки, техніки і суспільства загалом. Система управління є формою реального втілення управлінських взаємозв'язків і виступає у вигляді реально діючої сукупності матеріальних і нематеріальних

складових, за допомогою яких управління набуває конкретного змісту та практичної реалізації. Отже, систему управління АВС слід розглядати як систему принципів, правил, нормативів і процедур, у межах якої реалізуються цілі й завдання керованої системи згідно з економічними і природними законами, що визначають її існування та розвиток, а також формується концепція бачення управлінських процесів в організаціях.

4. Доведена необхідність створення та впровадження інтегрованої в систему управління АВС інфокомунікаційної субсистеми управління, яка має відповідати умовам переходу на новий рівень використання інформації та об'єднувати інформаційне, телекомунікаційне, комп'ютерне, програмне забезпечення, інформаційні технології (геоінформаційні системи та нейротехнології), мережі електронно-обчислювальних машин, бази і сховища даних, інші засоби інформатизації, що дало б змогу за допомогою інтеграції в систему управління відповідного програмного забезпечення сформувати єдину інформаційну систему і тим самим вирішити проблеми координації діяльності співробітників і підрозділів, забезпечити їх необхідною інформацією та запровадити сучасну систему контролінгу.

5. На основі системного підходу розглянуто сукупність функцій управління, як складну систему інформаційних алгоритмів, що перетворюють інформацію про зовнішнє та внутрішнє середовище об'єкта управління в управлінську і доводять її до виконавців. Представлено теоретико-методологічне обґрунтування концепції інфокомунікаційної субсистеми, яка представляє собою програмно-апаратний комплекс, що забезпечує збирання, збереження, пошук, обробку та візуалізацію значних обсягів різномірної атрибутивної і просторово-координованої інформації із застосуванням сучасних методів та підходів.

6. У результаті здійснення багатомірного факторного аналізу виявлено та інтерпретовано найбільш значущі фактори організаційно-економічної готовності аграрних виробничих структур до впровадження інфокомунікаційної субсистеми: F1 «Розмір підприємства та капіталовкладення в інформаційні технології» (25,4 % загальної дисперсії); F2 «Потенційна якість земельних ресурсів» (12,3 %),

F3 «Фінансова спроможність інвестування в інформаційні технології» (7,5 %), F4 «Інтегрованість виробництва у сферу нових технологій» (7,0 %), F5 «Кадрове забезпечення наукоємності праці» (6,8 %), F6 «Обсяг концентрації виробництва» (6,1 %), F7 «Фінансова незалежність у розвитку інфокомунікаційної субсистеми» (5,6 %), які пояснюють 70,7 % сумарної дисперсії ознак. Кожний фактор включає відповідну комбінацію змінних і обґрунтовує розподіл пріоритетів управлінського впливу в контексті впровадження інфокомунікаційної субсистеми в систему управління АВС.

7. Проведено кластеризацію однорідних груп підприємств та оцінено кожен змінну організаційно-економічної готовності до впровадження інфокомунікаційної субсистеми. Серед іншого виявлено, що фактор «Розмір підприємства та капіталовкладення в інформаційні технології» особливо показовий для першого кластеру підприємств, які визнають інтеграцію в інфокомунікаційну субсистему засобом підвищення своєї конкурентної позиції. Ступінь готовності оцінюється показниками: $\mu_{ITB}=0,1$; $\mu_{RP}=23,6\%$; $\mu_{IKO}=4000$ грн.; $\mu_{ITZ}=3\%$; $\mu_{OI_p}=34723$ грн.; $\mu_{MBK}=0,42$. Третій і четвертий кластер підприємств демонструють низький рівень інтелектуальної технологічності виробництва і низьку частку витрат на інформаційно-технічне забезпечення в структурі загальних витрат: $\mu_{ITB}=0,02 \div 0,06$; $\mu_{ITZ}=0,5 \div 1,2\%$; $\mu_{EP}=15 \div 20\%$; $\mu_{PROD}=38 \div 40$ балів. Кінцеві центри кластерів дозволяють з оптимальною точністю описати організаційний та економічний потенціал досліджуваних аграрних виробничих структур.

8. Доведено, що база геоданих є центральним елементом ІКС, яка систематизує інформацію для аналізу, моделювання і прогнозування змін у процесі діяльності АВС. Структурним елементом ІКС визнано геоінформаційно-довідкову систему управління аграрним виробництвом, що представляє собою багатовимірні структурні зв'язки окремих блоків системи управління і технічних засобів. Потенціальні користувачі матимуть змогу поліпшення механізму управління власною організацією й ресурсами на основі географічного об'єднання існуючих даних та можливості їх спільного використання й

узгодженої модифікації різними підрозділами. Можливість спільного використання та поповнення структурними підрозділами аграрного підприємства бази даних дозволить підвищити ефективність роботи як кожного підрозділу, так і сільськогосподарського підприємства загалом.

9. Розроблено на основі системного підходу концептуальну структуру аналітичного та інструментального забезпечення ІКС системи управління АВС, яка заснована на концепції інтеграції інформації з різних напрямків діяльності аграрного підприємства, можливості оперативного доступу до неї, забезпечення достатньої наочності відображення різнорідної інформації, підтримка її в актуальному стані, використання ефективних засобів аналізу і відображення агрегованих і взаємозалежних підмножин інформації, її ретроспективного аналізу і прогнозу та забезпечення доступу до неї користувачів різних рівнів управління відповідно до їх повноважень.

10. Обґрунтовано роль інформаційних ресурсів як інформаційного забезпечення підтримки прийняття рішень на всіх стадіях виробництва і технологічної платформи, що охоплює всю територію та сфери дії агропромислового комплексу, а також запропоновано створення динамічної структурної моделі, що забезпечить оперативне різнобічне кількісне уявлення про параметри виробничих і управлінських процесів. Розроблена концептуальна модель вибору технологій відображає необхідні елементи знань і відносини між ними та створює методичну основу для безпосередньої розробки предметно-орієнтованої бази даних, цілеспрямованого збору даних і знань, їх систематизації та формалізації.

11. Підтверджено, що в системі аграрного виробництва для розробки концептуальної моделі інфокомунікаційної субсистеми системи управління АВС джерелом інформації про ефективність її функціонування та базисом для розробки раціональних управлінських рішень є прогноз, який реалізується із використанням сучасних інтелектуальних систем на базі нейронних мереж, методів ГІС-технологій, експертних систем й CALS-технологій із застосуванням нових програмних інструментів та узагальнених науково-методологічних

підходів, які було використано при розробці ІКС системи управління Інституту рису НААН України.

12. За основними економічними показниками здійснено багатомірну оцінку ефективності діяльності відповідних еталонних господарств південного регіону України, що мають максимальні значення по кожному показнику ефективності господарської діяльності. У результаті багатомірного моделювання були розроблені високоточні моделі часового формування та прогнозування ефективності діяльності сільськогосподарських підприємств регіону за різними групами ефективності. Також на основі застосування сучасних інструментів та нелінійних багатомірних методів нейротехнологій було запропоновано нейромоделі функції ефективності управління, яка забезпечує високу достовірність апроксимації надскладних процесів у просторі та часі.

13. Запропонована прогнозна нейромережева модель здатна не тільки безперервно обробляти велику кількість параметрів системи та факторів прогнозного фону, але й ураховувати різнорідну інформацію про поточні та заплановані режими функціонування об'єктів і виробничих процесів. Представлена нейромоделі функції ефективності управління аграрним виробництвом ґрунтується на використанні інструментарію багатомірного моделювання, в результаті якого були створені високоточні моделі часового формування та прогнозування ефективності діяльності сільськогосподарських виробників південного регіону України за різними групами ефективності виробництва.

14. На основі проведення досліджень щодо застосування елементів точного землеробства в управлінні АВС на підставі сучасних інноваційних підходів із використанням досягнень інформаційних технологій та моделювання, в основу яких покладено формальні підходи, зокрема динамічні моделі стану й розвитку сільськогосподарських культур, розроблені ефективні схеми землекористування і представлена модель, яка структурно і функціонально є сукупністю гідромеліоративного, прогнозного, агрофізичного, агрохімічного, фенологічного та економічного модулів і є розв'язанням загальних завдань точного

землеробства, які полягають у мінімізації витрат разом зі збільшенням ефективності виробництва, поліпшенням якості продукції, кращим використанням агрохімікатів, економією енергоресурсів, захистом ґрунту і ґрунтових вод тощо.

Надані пропозиції щодо розв'язання завдань управління АВС з використанням математичних засобів моделювання, дають змогу ідентифікувати фактори, які впливають на постійні і змінні компоненти виробництва. Результати варіантних розрахунків процесу управління виробництвом можуть бути використані для: вибору керуючих впливів й розробки стратегічних та оперативних заходів; для формування потоків інформації, необхідної для розв'язання завдань управління та оцінки наслідків впровадження управлінських рішень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абалкин Л. И. Новый тип экономического мышления / Л. И. Абалкин – М. : Экономика, 1987. – 189 с.
2. Автоматизация расчетов по материально-техническому обеспечению производства / В. Ф. Ситник, Н. С. Пличук, Б. Г. Волков. – К.: Техніка, 1990.
3. Аграрний сектор економіки України (стан і перспективи розвитку) / [Присяжнюк М. В., Зубець М. В., Саблук П.Т. та ін.]; за ред. М. В. Присяжнюка, М. В. Зубця, П. Т. Саблука, В. Я. Месель-Веселяка, М. М. Федорова. – К. : ННЦ ІАЕ. 2011. – 1008 с.
4. Агробізнес: проблеми, сучасний стан та перспективи розвитку: колективна монографія / Г.Є. Жуйкова, В.С. Ніценка, А.І. Соловійов та ін. – Книга 3. – Одеса: ТОВ «Лерадрук», 2013. – 577 с.
5. Адамар Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики. / Ж. Адамар – М. : Сов. радио, 1970. – 152 с.
6. Адамчук В. І. Технології точного землеробства на службі сільського господарства / В. І. Адамчук, Л. В. Аніскевич // Вісник аграрної науки. – 2005. – № 10. – С. 55-60.
7. Ажнюк М. О. Основи економічної теорії: навчальний посібник. / М. О. Ажнюк. – Ужгород: Гражда, 2005. – 204 с.
8. Айзенберг Я. Є. Методологія, інформаційні та технічні засоби точного землеробства в умовах України та країн СНД / Я. Є. Айзенберг, В.І. Макаров, Т.М. Коновалова, М.П. Лісовий, та ін.. // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 1. – С. 22-28.
9. Аксентюк М. М. Система контролінгу в стратегічному менеджменті / М. М. Аксентюк // Зб. наук. праць Луганського нац. аграр. ун-ту. Серія: «Економічні науки». – 2006. – № 61/84. – С. 208211.
10. Алексеев В. В. ГИС комплексной оценки состояния окружающей природной среды / В. В. Алексеев, Н. И. Куракина, Е. В. Желтов // ArcReview. – 2007. – № 1(40) – С. 27-36.

11. Амбросов В.Я. Великотоварні підприємства як основа впровадження інновацій / В. Я. Амбросов, Т. Г. Маренич // Економіка АПК. – 2007. – № 6. – С. 15-18.
12. Аналіз господарської діяльності: навчальний посібник / [за заг. ред. І. В. Сіменко, Т. Д. Косової] – К.: «Центр учбової літератури», 2013. – 384 с.
13. Андерсон Т. Статистический анализ временных рядов. / Т. Андерсон – М.: Наука, 1976. – 343 с.
14. Анфилов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А. Системный анализ в управлении / Анфилов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А. – Учебное пособие. Под. ред. А.А. Емельянова. – М. Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
15. Андрійчук В.Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу: підручник / В. Г. Андрійчук. – К.: КНЕУ, 2013. – 779 с.
16. Арзамасцев А.А. Алгоритм самоорганизации структуры искусственной нейронной сети в процессе ее обучения / А.А. Арзамасцев // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2007. – Т. 12. – № 1. – С. 105-106.
17. Астапова Г.В. Организационно-экономический механизм корпоративного управления в современных условиях реформирования экономики Украины: монография / Г.В. Астапова, Е.А. Астапова, Д.П. Лойко – Донецк: ДонГУЭТ им. М. Туган-Барановского, 2001. – 526 с.
18. Аграрне право України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://pidruchniki.com/1957041157459/pravo/ponyattya_silskogospodarskiy_tovarovirobnik_silskogospodarske_pidpriyemstvo.
19. Аппак М.А. Автоматизированные рабочие места на основе ПЭВМ/ Аппак М.А. – М.: Радио и связь, 2004. – 325 с.
20. Ашимов А.А. Согласованное управление активными производственными системами / А. А. Ашимов, В.Н. Бурков, Б. А. Джапаров, В. В. Кондратьев – М.: Наука, 1986. – 451 с.

21. Бабков Г.А. Агропромышленный комплекс как интегрированная экономическая система / Г.А. Бабков, Л.И. Муратова – Ростов-на-Дону: Изд. РГУ, 1979. – 29 с.
22. Балабанова Л.В. Організація праці менеджера: підручник. / Л.В. Балабанова, О. В. Сардак. – К.: «Професіонал», 2007. – 416 с.
23. Балацкий Е. Точки Лаффера и их количественная оценка / Е. Балацкий // Мировая экономика и междунар. отношения. – 1997. – № 12. – С. 85-94.
24. Банушкина Н.А. Особенности разработки экспертных систем в зависимости от класса объектов / Н.А. Банушкина / Известия Алтайского государственного университета. – 2011. – № 1-2. – С. 75-78.
25. Баранников А.Ф. Теория организации: Учебник для вузов/ А.Ф. Баранников – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 248 с.
26. Бекаревич Ю. Управление базами данных / Бекаревич Ю. Б., Пушкина Н. В., Смирнова Е. Ю. СПб.: Изд. СПбГУ, 1999; Codd, E.F. (1970). «A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks». Communications of the ACM –13 (6) – P. 377-387.
27. Бахметова Н.А. Моделирование технологических процессов с помощью нейронных сетей / Н.А. Бахметова, С.В. Токарев // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 2. – С. 87.
28. Беленов А.В. Стандартные уровни обработки и форматы представления данных ДЗЗ из космоса. Мировой опыт / А.В. Беленов // Геоматика. – 2009. – № 4(5). – С. 18-20.
29. Белокопытов А.В. Модель эффективного использования аграрного труда в регионе / А.В. Белокопытов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2004. – №4. – С. 23-26.
30. Беллман Р.Э. Динамическое программирование. (Dynamic programming, 1957) / Беллман Р. Э. / Пер. с англ. И. М. Андреевой, А. А. Корбута, И. В. Романовского, И. Н. Соколовой: под ред. Н. Н. Воробьева. – М: Изд-ство иностран. лит., 1960. – 407 с.

31. Беллман Р.Э., С. Дрейфус Прикладные задачи динамического программирования. (Applied Dynamic Programming, 1962) / Р. Беллман, С. Дрейфус / пер. с англ. Н. М. Митрофановой, А. А. Первозванского, А. П. Хусу, О. В. Шалаевского: под ред. А. А. Первозванского. – М. : Изд-во «Наука», 1965.
32. Бердникова Н.В. Информационно-экспертная система в анализе пожарной опасности жидкостей / Н. В. Бердникова, А. А. Исаев, А. М. Чуйков, А. В. Калач, О.Б. Рудаков, В.В. Петренко // Вестник Воронежского государственного технического университета, 2011. – Т. 7 – № 8. – С. 206-208.
33. Баскаков А Я. Методология научного исследования / А.Я. Баскаков, Н. В. Туленков – К.: МАУП, 2002. – 213 с.
34. Берталанфи Л. Общая теория систем: критический обзор/ Л. Берталанфи. – М., 1969.
35. Берлянт А. М. К концепции развития ГИС в России / А. М. Берлянт, Е. А. Жалковский // Картографирование телекоммуникационных сетей России -ГИС-обозрение. – 2005. – С. 7-11.
36. Білоусько Я. К. Проблеми реалізації технічної політики в агропромисловому комплексі / Я. К. Білоусько, А. В. Бурилко, В. О. Галушко – К. : ННЦ ІАЕ, 2007. – 216 с.
37. Білоус В.С. Синергетика та самоорганізація в економічній діяльності: навч. посіб. / В.С. Білоус – К. : КНЕУ, 2007. – 376 с.
38. Бідюк П.І. Часові ряди: моделювання та прогнозування / П.І. Бідюк, О.І. Савенков, І.В. Баклан – К: ЕКМО, 2003. – 144 с.
39. Бир Стаффорд. Кибернетика и управление производством / Бир Стаффорд. – М.: Наука, 1965. – 391 с.
40. Биденко С.И. Геомоделирование обстановки в интересах управления функционально сложными территориальными объектами / С.И. Биденко. – СПб: ГУНиО МО, 2003. – 136 с.
41. Биденко С.И. Информационные системы поддержки принятия решений: [учебное пособие] / С.И. Биденко, А.А. Комарицын – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ, 2004. – 32 с.

42. Богданов А.А. Тектология: всеобщая организационная наука / А.А. Богданов. Т.1. – М.: Экономика, 1989.
43. Болотова Т.Н. Анализ агроэкономической модели точных технологий в растениеводстве / Т.Н. Болотова // Вісник ХНТУСГ. – 2007. – Вип. 49. – С. 76-83.
44. Боробов В.Н. О многоукладной экономике в аграрном секторе / В.Н. Боробов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 1998. – №8. – С. 43-45.
45. Боярчук К.А. К вопросам об автоматизации дешифрирования спутниковых снимков и интеграции геоинформационных систем в корпоративные автоматизированные информационные системы / К.А. Боярчук, М.В. Туманов // Вопросы электромеханики. Труды НПП ВНИИЭМ. – М.: ФГУП «НПП ВНИИЭМ», 2009. – Т.108. – С. 56-57.
46. Братухин А.Г. CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support – непрерывная информационная поддержка жизненного цикла изделий) в авиастроении / А.Г. Братухин, Ю.В. Давыдов, Ю.С. Елисеев, Ю.Б. Павлов, В.И. Суров. – М.: Изд-во МАИ, 2000. – 304 с.
47. Браславец М.Е. Экономико-математические методы в организации и планировании сельскохозяйственного производства / М.Е. Браславец – М.: Экономика, 1971. – 358 с.
48. Браславец М.Е. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве / М.Е. Браславец, Р.Г. Кравченко – М.: Колос, 1972. – 589 с.
49. Браславец М.Е. Кибернетика / М.Е. Браславец, Т.Ф. Гуревич – К.: Вища шк., 1977. – 325 с.
50. Бринкман Т. Экономические основы организации сельскохозяйственных предприятий / Т. Бринкман – М., 1925. – 30 с.
51. Брукинг А. Экспертные системы. Принципы работы и примеры: пер. с англ. А. Брукинг, П. Джонс, Ф. Кокс и др.; Под ред. Р. Форсайта. – М.: Радио и связь, 1987. – 224 с.

52. Буздалов И.Н. Аграрные отношения: теория, историческая практика, перспективы развития / И.Н. Буздалов, В.Р. Боев, А.Ф. Серков – М.: Наука, 1990. – 269 с.
53. Буздалов И.Н. Хозяйственный механизм в агропромышленной сфере стран СЭВ / И.Н. Буздалов – М.: Наука, 1988. – 317 с.
54. Бусленко Н.П. Математическое моделирование производственных процессов / Н.П. Бусленко – М.: Наука, 1964. – 364 с.
55. Бурков В.Н. Теория активных систем.: состояние и перспективы (Серия «Информатизация России на пороге XXI века») / В.Н. Бурков, Д.А. Новиков – М.: Синтег, 1999. – 128 с.
56. Бурков В.Н. Как управлять организациями. / В.Н. Бурков, Д.А. Новиков – М.: Синтег, 2004. – 400 с.
57. Бурков В.Н. Задачи управления в социальных и экономических системах / В.Н. Бурков, И.В. Буркова, И.А. Гордидзе, Г.С. Джавахадзе, Р.А. Хуродзе, А.В. Щепкин – М.: Синтег, 2005. – 256 с.
58. Бурков А.А. Диагностика рабочих процессов высокоскоростной механической обработки с использованием динамических информационных моделей / А.А. Бурков, С.В. Биленко // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. – 2010. – Т. 1. – № 1. – С. 50-54.
59. Буров Д.А. Проблемы и перспективы внедрения компонентов CALS-технологии на промышленных предприятиях / Д.А. Буров, А.В. Остроух, Д.И. Попов // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. – 2008. – № 130 – С. 138-146.
60. Бююль А. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей / А. Бююль, П. Цефель – СПб.: ООО «ДиаСофтЮП», 2002. – 603 с.
61. Без денег плохо, с деньгами – тоже. Почему наш аграрный сектор не развивается должным образом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zol.ru/review/show.php?data=72166&time=1365563850>.

62. Васильев В.И. Интеллектуальные системы управления с использованием нейронных сетей [учебное пособие] / В.И. Васильев, Б.Г. Ильясов, С.В. Валеев, С.В. Жерनावков – Уфа: УГАТУ, 1997. – 92 с.
63. Васильев В.И. Имитационное управление неопределенными объектами / В.И. Васильев, В.В. Коноваленко, Ю.И. Горелов – К.: Наук. думка, 1989. – 216 с.
64. Вапник В.Н. Теория распознавания образов / В.Н. Вапник, А.Я. Червоненкис. – М.: Наука, 1974. – 487 с.
65. Введение в геоинформационные системы / Web-сайт «GIS-Lab и авторы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gis-lab.info/docs/giscourse>.
66. Вёлькен Э. Введение в теорию сельскохозяйственного рынка / Э. Вёлькен. – М.: Информагротех, 1999. – 280 с.
67. Вентцель Е.С. Теория вероятностей / Е.С. Вентцель – М.: Физмат – ШЗ, 1958.
68. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология / Е.С. Вентцель – М.: Наука, 1988.
69. Вейс Л.Д. Информационная система поддержки принятия управленческих решений на основе ГИС и web-технологий / Л. Д. Вейс, В.П. Живоглядов // Информатика и системы управления. – 2001. – № 2 (02). – С. 50-57 .
70. Верницкий Н. Инвестиционный климат аграрного сектора Украины / Н. Верницкий //Діловий путівник Німеччина – Україна. Wegweiser GmbH Berli. – 2-е вид., 2008.
71. Винер Н. Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине / пер. с англ. И.В. Соловьева, Г.Н. Поварова; под ред. Г.Н. Поварова. – 2-е изд. – М.: Наука; Главная редакция изданий для зарубежных стран, 1983. – 344 с.
72. Виханский О.С. Менеджмент / О.С. Виханский, А.И. Наумов – М.: Гардарики, 1998. – 528 с.

73. Выявление экспертных знаний (процедуры и реализации) / О.И. Ларичев, А.И. Мечитов, Е.М. Мошкович, Е.М. Фуремс. – М.: Наука, 1989. – 128 с.
74. Владимирский Б.М. Нейронные сети как источник идей и инструмент моделирования процессов самоорганизации и управления / Б.М. Владимирский // Экономический вестник Ростовского государственного университета. – 2006. – Т. 4. – № 4. – С. 14.
75. Волошин О.Ф. Теорія прийняття рішень. / О.Ф. Волошин, С.О. Мащенко. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2006. – 304 с.
76. Воронин А.Н. Многокритериальный синтез динамических систем. / А.Н. Воронин – К.: Наук. думка, 1992. – 160 с.
77. Воронин А.Н. Сложные технические и эргатические системы: методы исследований: монографія / А.Н. Воронин, Ю.К. Зиятдинов, А.В. Марченко, В.В. Осташевский. – Х.: Факт, 1997. – 240 с.
78. Волков А.М. Определение спектральных характеристик природных объектов на полигонах и вопросы эффективности космических систем / А.М. Волков. – М.: Гидрометиздат, 1985. – 120 с.
79. Войтюк Д.Г. Інформаційні технології точного землеробства / Д.Г. Войтюк, Л.В. Аніскевич, В.А. Михайлевський // Промышленные измерения, контроль, автоматизация, диагностика. – 2004. – № 1. – С. 98-103.
80. Вовчак І.С. Інформаційні системи та комп'ютерні технології в менеджменті / І.С. Вовчак – Тернопіль: Карт-бланки, 2001.
81. Гаврилова Т.А. Базы знаний интеллектуальны систем / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский. – СПб.: Питер, 2000. – 384 с.
82. Гальперин Д.М. CALS-технологии: необходимость и проблемы освоения промышленностью и высшей школой / Д.М. Гальперин // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. – 2001. – № 2. – С. 66-69.

83. Гапоненко А.Л. Стратегическое управление: учеб. для студ. вузов, обучающихся по специальности 061100 «Менеджмент организаций» / А. Л. Гапоненко, А. П. Панкрухин. – М.: Издательство ОМЕГА–Л, 2006. – 464 с.
84. Гапоненко А.Л. Стратегическое управление: учеб. для вузов / А.Л. Гапоненко, А.П. Панкрухин. – [2-е изд., стер.]. – М.: Издательство ОМЕГА–Л, 2006. – 464 с.
85. Гальчинский А.С. Кризис и циклы мирового развития / А. С. Гальчинский – К.: АДЕФ-Украина, 2010. – 480 с.
86. Гаррингтон Э. Девятнадцать принципов производительности / Э. Гаррингтон – М.: Экономика, 1997.
87. Гвершиани Д. М. Организация и управление. Социологический анализ буржуазных теорий / Д.М. Гвершиани – М., Наука, 1970 – 380 с.
88. Гетман А. Аграрная политика Швеции: роль государства в регулировании рыночных отношений / А. Гетман // АПК: экономика, управление. – 1998. – № 8. – С. 41-47.
89. Гительман Л.Д. Преобразующий менеджмент: Лидерам реорганизации и консультантам по управлению: [учеб. пособ.] / Л.Д. Гительман – М.: Дело, 1999. – 496 с.
90. Глиненко Л.К. Проектирование организационных структур управления. / Л.К. Глиненко, Е.В. Лужко – К.: Нора-Друк, 2005. – 728 с.
91. Глушков В.М. Макроекономічні моделі та принципи побудови ЗДАС. / В.М. Глушков – М.: Статистика, 1975.
92. Глушков В.М. Бесіди про управління / В. М. Глушков – М.: Наука, 1972.
93. Гольц Т. Аграрный вопрос и аграрная политика / Т. Гольц. – СПб., 1902. – 30 с.
94. Годин В.В. Управление информационными ресурсами: 17-модульная программа для менеджеров « Управление развитием организации». Модуль 17 / В. В. Годин, И. К. Корнеев. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 352 с.

95. Гончаров В.И. Менеджмент: учеб. пособ. / В.И. Гончаров. – Ц Мн.: Мисанта, 2003. – 624 с.
96. Голубков Е.П. Системный анализ в управлении народным хозяйством / Е.П. Голубков – М.: МИНХ, 1975.
97. Гольц Т. Аграрный вопрос и аграрная политика. / Т. Гольц – Спб., 1902. – 30 с.
98. Городецкий В.И. Современное состояние технологии извлечения знаний из баз и хранилищ данных / В.И. Городецкий, В.В. Самойлов, О.А. Малов // Новости искусственного интеллекта. – 2002. – Ч. I. – № 3. – С. 3-12.
99. Горланчук В.В. Організація сільськогосподарського виробництва / В.В. Горланчук, П.С. Березівський, В. Г. В'юн та ін. – Миколаїв: Видавництво «ІЛІОН» 2005. – 360 с.
100. Господарський кодекс України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/436-15>.
101. Грабар І.Г. Синергетика економічних систем: навч. посіб. / І.Г. Грабар, Є.І. Ходаківський, О.В. Вознюк, Л.Ю. Возна. – Житомир.; 2003. – 244 с.
102. Горбань А.Н. Обучение нейронных сетей / А. Н. Горбань. – М.: Изд. СССР-США СП «ParaGraph», 1990. – 160 с.
103. Горбань А. Н. Нейроинформатика и ее приложения / А. Н. Горбань // Открытые системы. 1998. № 4. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.osp.ru/os/1998/04/05.htm>.
104. Горбань А.Н. Функции многих переменных и нейронные сети / А.Н. Горбань // Соросовский образовательный журнал. – 1998. – № 12. – С. 105-112.
105. Гребешков О.В. Інформаційне забезпечення діяльності підприємства: інформаційні джерела та джерела їх задоволення / О.В. Гребешков // Вісник Хмельницького національного університету. – 2009. – № 6. – С. 205-208.

106. Грибачев В. Настоящее и будущее нейронных сетей / В. Грибачев – Компоненты и технологии. – 2006. – № 58. – С. 146 – 150.
107. Гриньов А. В. Інноваційний розвиток промислових підприємств: концепція, методологія, стратегічне управління / А. В. Гриньов – Х.: ІНЖЕК, 2003. – 308 с.
108. Гриньова В. М. Соціально-економічні проблеми інноваційного розвитку підприємств: монографія / В. М. Гриньова, О. В. Козирева. – Х.: ІНЖЕК, 2006. – 192 с.
109. Грипич С. Н. Інформатизація сучасного суспільства: стан, проблеми, перспективи / С. Н. Грипич // Філософія. Педагогіка. Суспільство : Зб. наук. пр. Рівненського державного гуманітарного університету. – 2012. – Вип. 2. – С. 23 – 30.
110. Грицунов О.В. Інформаційні системи та технології: навч. посіб. для студ. за напрямом підготовки «Транспортні технології» / О.В. Грицунов. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 222 с.
111. Громяк С.И. Моделирование стратегий развития малых предприятий в условиях переходной экономики: автореф. дис. канд. экон. наук: 08.03.02. / С. И. Громяк – Львов; 2001. – 20 с.
112. Гудзинський О. Д. Менеджмент у системі агробізнесу / О. Д. Гудзинський – К.: Урожай, 1994. – 235 с.
113. Гудзинський О. Д. Контролінг в системі менеджменту (теоретико-методологічний аспект): монографія / О. Д. Гудзинський, М. М. Аксентюк, О. М. Деменіна. – К.: ІПК ДСЗУ, 2009. – 225 с.
114. Гудзинський О. Д. Теоретичні аспекти формування обліково-аналітичного механізму менеджменту / О. Д. Гудзинський, Г. Г. Кірейцев, Т. М. Пахомова // Облік і фінанси АПК.– 2008. – № 3. – С. 89-93.
115. Гудзинський О. Д. Мотиваційний механізм в системі активізації діяльності аграрних підприємств / О. Д. Гудзинський, Н. М. Сіренко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2010. – Вип. № 1 (48). – С. 9-15.

116. Гудзинський О.Д. Менеджмент підприємницької діяльності: [навч. посіб.] / О.Д. Гудзинський, С.М. Судомир, Т.О. Гуренко; заг. ред. О.Д. Гудзинського. — К.: ІПК ДСЗУ, 2010. — 321 с.

117. Гудзинський О.Д. Управління формуванням конкурентоспроможного потенціалу підприємств (теоретико-методологічний аспект) [монографія] / О. Д. Гудзинський, С.М. Судомир, Т.О. Гуренко. — К.: ІПК ДСЗУ, 2010. — 212 с.

118. Гудзинський О.Д. Менеджмент та його обліково-аналітичне забезпечення: навч. посіб. / О.Д. Гудзинський, Т.М. Пахомова. — К.: ІПК ДЗСУ, 2003. — 51 с.

119. Гудзь О.Є. Вплив інноваційних інформаційних технологій на організаційний розвиток підприємств //Гудзь О.Є. Економіка. Менеджмент. Бізнес. — 2017. — № 2 (20). — С. 13-22.

120. Гудзь О.Є. Сучасні інформаційні технології в управлінні підприємством //Гудзь О.Є. // Монографія. — К.: ДУТ, 2014 р.. — 278 с.

121. Гудзь О.Є. Інформаційна платформа стратегічного управління інноваційним розвитком підприємства // Гудзь О.Є. // Вісник ХНАУ : серія „Економічні науки”. — 2015. — № 1. С. 3– 8.

122. Гудзь О.Є. Провайдинг інформаційно-технологічних інновацій: стратегії та механізми // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК / Редкол. : С. М. Ніколаєнко (відп. ред.) та ін. — К., 2015. — Вип. 226. — 406 с. С. 211 – 221.

123. Гудзь О. Є. Роль інновацій щодо забезпечення конкурентоспроможності та ефективності підприємства // Вісник ХНТУСГ: Економічні науки. — Харків: ХНТУСГ, 2015 р. — Вип. 161. — 326 с. - с. 3– 11.

124. Джексон П. Введение в экспертные системы / П. Джексон. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. — 624 с.

125. Демьяненко С. Агрохолдинги в Украине: процесс становления и развития / С. Демьяненко // Экономика Украины: научный журнал. — 2009. — № 12. — С. 50-61.

126. Дем'яненко С. І. Агрохолдинги в Україні: добре чи погано? / С. І. Дем'яненко. – К.: Інститут економічних досліджень та політичних консультацій, Німецько-Український аграрний діалог. Консультативна робота № 21, К., серпень, 2008.

127. Денисов С.В. Автоматизация интерпретации результатов гидродинамических исследований скважин путем применения искусственных нейронных сетей / С.В. Денисов // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». – 2008. – Т. 2. – С. 98-103.

128. Деревець І. С. Деякі аспекти матеріально-технічного та інженерного забезпечення АПК України / І. С. Деревець // Економіка АПК. – 2006. – № 3. – С. 12-16.

129. Дзбни Дж. Simulink 4: Секреты мастерства / Дзбни Дж., Т. Хартман – М.: БИНОМ, 2003. – 403 с.

130. Демиденко Р. А. Построение систем учёта земель сельскохозяйственного назначения / Р. А. Демиденко, В. А. Железняков // Инженерные изыскания. – 2009. – № 11. – С. 23-27.

131. Державний механізм забезпечення інформатизації системи охорони здоров'я: монографія / під заг. ред. В. В. Дорофієнко. – Донецьк: ТОВ “Цифрова типографія”, 2008. – 252 с.

132. Державна служба статистики України Електроний доступ : <http://www.ukrstat.gov.ua>.

133. Диденко Д. А. Разработка модели оценки качества информации в ГИС / Д. А. Диденко // Известия Южного федерального университета. Технические науки. – 2010. – Т. 105. – № 4. – С. 210 -216.

134. Дик В. В. Методология формирования решений в экономических системах и инструментальные среды их поддержки / В. В. Дик – М.: Финансы и статистика, 2000. – 300 с.

135. Динаміка середньомісячної заробітної плати за видами промислової діяльності у 1995-2012 рр. [Електронний ресурс]. – Держстат, 2013. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

136. Дрейзин В. Э. Перспективы использования геоинформационных технологий в управлении народнохозяйственными объектами (классификация задач) / В. Э. Дрейзин // Известия Томского политехнического университета. – 2003. – Т. 306. – № 1. – С. 68-74.
137. Демиденко Р. А. Построение систем учёта земель сельскохозяйственного назначения / Р. А. Демиденко, В.А. Железняков // Инженерные изыскания. – 2009. – № 11. – С. 23-27.
138. Друкер П. Ф. Эпоха разрыва: ориентиры для нашего меняющегося общества / П. Ф. Друкер – М.: «Вильямс», 2007. – 336 с.
139. Друкер П. Ф. Задачи менеджмента в XXI веке / П. Ф. Друкер – М.: «Вильямс», 2007. – 272 с.
140. Дубич К. В. Основи теорії управління та менеджменту: [навч. посіб.] / К. В. Дубич, О. Г. Кірючок, В. К. Процюк. – К.: “Пектораль“, 2005. – 104 с.
141. Дунська А. Р. Інноваційна стратегія як сучасний інструмент управління розвитком підприємства [Електронний ресурс] / А. Р. Дунська – Режим доступу: http://www.confcontact.com/20101008/5_dunska.htm.
142. Дятлов А. Н. Общий менеджмент: Концепции и комментарии / А. Н. Дятлов, М. В. Плотников, И. А. Мутовин – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 400 с.
143. Эконометрика / под ред. И. И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 344 с.
144. Электронный учебник по статистике. Москва, Statsoft. WEB: <http://statsoft.ru/home/textbook/default.htm>.
145. Економічний енциклопедичний словник: У 2 т. Т.1 / за ред. С.В. Мочерного. – Львів: Світ, 2005. – 616 с.
146. Економічний енциклопедичний словник: У 2 т. Т.2 / за ред. С.В. Мочерного. – Львів: Світ, 2006. – 568 с.
147. Экспертные системы. Принцип работы и примеры / под ред. Р.Форсайта. – М.: Радио и связь, 1987.

148. Экономико-математические методы и прикладные модели / под ред. В.В.Федосеева. – М.: ЮНИТИ,
149. Економічна енциклопедія у трьох томах / Голова редакційної ради Б.Д. Гаврилишин. – К.: Видавничий центр «Академія», 2002.
150. Елфимова И. Ф. Контроллинг: учеб. пособ. для студ. вузов, обучающ. по спец. 060800 и инж. спец. / И. Ф. Елфимова, В. А. Чаканова. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2000. – 91 с.
151. Емельянов А. М. Экономика сельского хозяйства / А. М. Емельянов. – М.: Экономика, 1982. – 240 с.
152. Енциклопедія бізнесмена, економіста, менеджера / за ред. Р. Дяківа. – К.: Міжнародна економічна фундація, 2000. – 704 с.
153. Энциклопедический словарь бизнесмена: менеджмент, маркетинг, информатика / [под общ. ред. М.И. Молдованова; ред. колл.: С.Г. Панченко и др.]. – К. Техніка, 1993. – 856 с. – (Научно-технический центр «Консалтинг»).
154. Енциклопедія кібернетики. – Т. 1. – К.: Головна редакція Української радянської енциклопедії, 1973. – 584 с.
155. Энгельгард А. Н. Из деревни: 12 писем / А.Н. Энгельгард. – М.: Мысль, 1987. – 167 с.
156. Эрхард Л. Благосостояние для всех / Л. Эрхард – М.: Дело, 2001. – 352 с.
157. Ермолов А.С. Организация полевого хозяйства./ А.С. Ермолов – СПб., 1914. – 85 с.
158. Эшби У. Р. Введение в кибернетику. / У.Р. Эшби. – М., 1959. – 433 с.
159. Ехлаков Ю. П. Принципы построения web-ориентированной ГИС промышленного предприятия / Ю. П. Ехлаков, О. И. Жуковский, Н. Б. Рыбалов // Известия Томского политехнического университета. – 2006. – Т. 309. – № 7. – С. 146-151.
160. Жуковский О. И. Архитектура корпоративной web-ориентированной ГИС / О. И. Жуковский, Н. Б. Рыбалов // Доклады Томского государственного

университета систем управления и радиоэлектроники. – 2008. – Т. 2. – № 2. – С. 65-69.

161. Зейлер М. Моделирование нашего мира: Руководство ESRI по проектированию базы геоданных. – Readlands, California, The USA, Inc. ESRI, 1999. – 251 с.

162. Замков О. О. Математические методы в экономике. / О. О. Замков, А. В. Толстопятенко, Ю. Н. Черемных. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, Издательство «ДИС», 1997. – 368 с.

163. Закон України Про стимулювання розвитку сільського господарства на період 2001-2004 років (ст.1) від 18 січня 2001 р. [Електронний ресурс]. – № 2238-III. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2238-14>.

164. Зайченко Ю. П. Нечёткие модели и методы в интеллектуальных системах / Ю. П. Зайченко – К.: Киевский политехнический институт, 2008. – 344 с.

165. Закон України «Про холдингові компанії в Україні» від 15 березня 2006 р. № 3528-IV [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3528-15>

166. Закон України «Про національну програму інформатизації» від 04.02.98 р. № 74/98-ВР [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rada.gov.ua>.

167. Забродский В. А. Развитие крупномасштабных экономико-производственных систем / В. А. Забродский, Н. А. Кизим – Х.: Бизнес Информ, 2000. – 72 с.

168. Завадський Й. С. Управління сільськогосподарським виробництвом у системі АПК: підручник / Й. С. Завадський – К.: Вища шк., 1992. – 367 с.

169. Інформаційний звіт про виконання завдань НТП УААН «Родючість, охорона і екологія ґрунтів». Розробити системи оцінювання сучасного стану, охорони та ефективного використання ґрунтів із застосуванням геоінформаційних технологій у 2006-2010 рр. / за ред. С. А. Балюка. – Х.: КП «Міська друкарня», 2011. – 277 с.

170. Інформаційне забезпечення зрошуваного землеробства. Концепція, структура, методологія організації / М. І. Ромащенко, Е. С. Драчинська, А. М. Шевченко – К.: Аграрна наука, 2005. – 196 с.
171. Игнатъева А. В. Исследование систем управления / А. В. Игнатъева, М. М. Максимцов – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 157 с.
172. Иванов Н. И. Проблемы формирования инвестиционной деятельности / Н. И. Иванов – Донецк : ИЭП НАН Украины, 1997.– С. 4-22.
173. Иванов А.Л. Научное обеспечение мониторинга земель сельскохозяйственного назначения / А. Л. Иванов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 1. – С. 6-8.
174. Казак К. А. Нейросетевое прогнозирование параметров ГТС / К. А. Казак, В. В. Кнотько, Н. А. Кисленко, А. С. Казак // Системы управления и информационные технологии. – 2008. – № 1 (31). – С. 56-60.
175. Кандрашина Е. Ю. Представление знаний о времени и пространстве в интеллектуальных системах / Е. Ю. Кандрашина, Л. В. Литвинцева, Д. А. Поспелов // под ред. Д. А. Поспелова. – М.: Наука, 1989. – 328 с.
176. Карданская Н. Л. Принятие управленческого решения / Н. Л. Карданская. – М.: ЮНИТИ, 1999. – 407 с.
177. Караваев А. П. Модели и методы управления составом активных систем / А. П. Караваев – М.: ИПУ РАН, 2003.– 148 с.
178. Каплан Р. С. Сбалансированная система показателей / Р. С. Каплан, Д.П. Нортон. – М.: Олимп-Бизнес, 2003. – 320 с.
179. Каличкин В. К. Система поддержки принятия решений по рациональному использованию земельных ресурсов хозяйства на основе ГИС / В. К. Каличкин, А. И. Павлова // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 6. – С. 13-15.
180. Калінчик М. В. Наукові основи економічної адаптації сільського господарства до навколишнього середовища / М. В. Калінчик – К.: Агропромсистема, 1997. – 263 с.

181. Каутский К. Аграрный вопрос / К. Каутский – СПб., 1906. – Т.1. – 135 с.
182. Квейд Э. Анализ сложных систем / Э. Квейд – М.: Советское радио, 1969. – 520 с.
183. Кетков Ю.Л. MATLAB 7: программирование, численные методы / Кетков Ю. Л., Кетков А. Ю., Шульц М. М. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 752 с.
184. Кенэ Ф. Избранные экономические произведения / Ф. Кенэ. – М.: Соцэкгиз, 1960. – 551 с.
185. Кини Р.Л. Принятие решений при многих критериях / Р. Л. Кини, Х. Райфа. – М.: Радио и связь, 1981. – 380 с.
186. Клевлин А. И. Организация гармоничного производства (теория и практика): учеб. пособие. / А. И. Клевлин, Н. К. Моисеева – М.: Омега-Л, 2003.
187. Кобець М. І. Використання сучасних інформаційних технологій в системах сільськогосподарського менеджменту / М.І.Кобець // Актуальні питання аграрної політики. – 2005. –№ 6. – С. 379-397.
188. Кобринский Н. Е. Экономическая кибернетика / Н. Е. Кобринский, Е. З. Майминас, А. Д. Смирнов. – М.: Экономика, 1982. – 304 с.
189. Ковалев В. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия / В. В. Ковалев, О. Н. Волкова. – М.: ПБОЮЛ М.А. Захаров, 2001. – 424 с.
190. Козенко З. Н. Проблемы аграрной структурной политики в сельском хозяйстве региона: Препринт / З. Н. Козенко. – Волгоград: Изд-во Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии, 2001. – 39 с.
191. Козенко З. Н. Развитие региональной организационно-производственной аграрной структуры / З. Н. Козенко: автореферат дис.. на соискание ученой степени д-ра экон. наук. / З. Н. Козенко: – Кисловодск, 2001. – 34 с.
192. Колин К. Индивидуальные различия / К. Колин. – М.: Аспект Пресс, 2000. – 527 с.
193. Коломойцев В. Е. Універсальний словник економічних термінів: навч. посіб. / В. Е. Коломойцев – К.: Вид-во «Молодь», 2000. – 384 с.

194. Кольцова А. А. Современная организация и управление бизнес-процессами на основе CALS-технологии / А. А. Кольцова // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. – 2005. – № 88. – С. 106-109.

195. Колмыкова О. Н. Жизненный цикл CALS-технологии / О. Н. Колмыкова // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2008. – № 3. – С. 38-40.

196. Колчин А. Ф. Управление жизненным циклом продукции / А. Ф. Колчин, М. В. Овсянников, А. Ф. Стрекалов, С. В. Сумароков – М.: Анахарсис, 2002. – 304 с.

197. Конвенція Міжнародної організації праці № 129 1969 року про інспекцію праці в сільському господарстві (ст.1). – Женева, 25 червня 1969 року.

198. Кондратьев Н. Д. О крупно-крестьянских хозяйствах. / Н. Д. Кондратьев, Н. П. Макаров. – СПб., 1917. – 251 с.

199. Коротков Э.М. Исследование систем управления / Э.М. Коротков – М.: ООО Издательско-консалтинговая компания «ДеКА», 2000. – 288 с.

200. Контроллинг в бизнесе. Методологические и практические основы построения контроллинга в организациях / А. М. Карминский, Н. И. Оленев, А. Г. Примак, С. Г. Фалько. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 256 с.

201. Контроллинг как инструмент управления предприятием / Е. А. Ананькина, Л. В. Данилочкин, Н. Г. Данилочкина и др.; под ред. Н. Г. Данилочкиной. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 2003. – 279 с.

202. Контроллинг в бизнесе. Методологические и практические основы построения контроллинга в организациях / А. М. Карминский, Н. И. Оленев, А. Г. Примак, С. Г. Фалько. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 256 с.

203. Концепция контроллинга: Управленческий учёт. Система отчётности. Бюджетирование / Horvath & Partners. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 269 с.

204. Кондрашова С. С. Информационные технологии в управлении : учеб. пособие. / С. С. Кондрашова – К.: МАУП, 1998. – 136 с.

205. Кондрин А. В. Стратегия внедрения CALS-технологий / А. В. Кондрин, А. В. Кукарцев // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. акад. М.Ф. Решетнева. – 2011. – № 3. – С. 210-214.

206. Коршунова Е. Д. Моделирование процесса адаптивного управления организационным развитием предприятия инвестиционно-промышленной сферы / Е. Д. Коршунова // Менеджмент в России и за рубежом. – 2004. – № 2. – С. 34-39.

207. Коротков Э. М. Концепция менеджмента. / Э. М. Коротков – М.: Дека, 1997. – 304 с.

208. Компьютеризация информационных процессов на промышленных предприятиях / В.Ф. Ситник, С.П. Риппа – К.: Техника; Катовице: Экономическая академия им. Кароля Адамецкого, 1991.

209. Коровин Е. Н. Методология прогнозирования и оптимизация управления социально-экономическими системами: монография / Е. Н. Коровин, О. В. Родионов, В. Н. Фролов – Воронеж: ВГТУ, 2009. – 137 с.

210. Копыткова Л. Б. К вопросу построения нейросетевой модели цифровой обработки сигналов / Л. Б. Копыткова // Вестник Ставропольского государственного университета. – 2009. – № 4. – С. 10-16.

211. Кокорева Л. В. Диалоговые системы и представление знаний / Л. В. Кокорева, О. Л. Перевозчикова, Е. Л. Ющенко. – К.: Наук. думка, 1992. – 448 с.

212. Копыткова Л.Б. К вопросу построения нейросетевой модели цифровой обработки сигналов / Л.Б. Копыткова // Вестник Ставропольского государственного университета. – 2009. – № 4. – С. 10-16.

213. Клочан В.В. Ефективність інформаційно-консультаційного забезпечення сільського господарства / В.В. Клочан // Бізнес-навігатор. – Херсон. – 2014. – №2 (34) – С. 212-216.

214. Клочан В. В. Інфраструктура інформаційного обслуговування агробізнесу / В. В. Клочан // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв. – 2014. – Випуск 4 (81). – С. 12-20.
215. Клочан В.В. Світові тенденції розвитку та функціонування центрів інформаційно-консультаційного обслуговування аграрної сфери [Електронний ресурс] / В. В. Клочан // Державне управління: удосконалення та розвиток. – 2014. – №10. – Режим доступу: <http://www.dy.nauka.com.ua/?n=10&y=2014>
216. Кохонен Т. Ассоциативные запоминающие устройства / Т. Кохонен – М.: Мир, 1982. – 383 с.
217. Крамаренко Г. О. Фінансовий аналіз і планування / Г. О. Крамаренко. – К.: Центр навчальної літератури, 2003. – 224 с.
218. Кравченко Ю. А. Построение прогнозных моделей динамических систем на основе интеграции нейронных сетей и генетических алгоритмов / Ю. А. Кравченко // Известия Таганрогского государственного радиотехнического университета. – 2006. – Т. 64. – № 9-1. – С. 103-104.
219. Кравченко Р. Г. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве / Р. Г. Кравченко. – М.: Колос, 1978. – 424 с.
220. Кравченко М. Л. Моделирование экономических систем с применением нейронных сетей / М. Л. Кравченко, Т.И. Грекова // Вестник Томского государственного университета. – 2006. – № 290. – С. 169-172.
221. Кравченко Ю. А. Экстраполяция изменений параметров сложных систем на основе периодической нечеткой клеточной нейронной сети / Ю. А. Кравченко // Известия Таганрогского государственного радиотехнического университета. – 2007. – Т. 73. – № 1. – С. 242-246.
222. Красільнікова Т. М. Аналіз діяльності великих приватних агроформувань в Україні [Електронний ресурс] / Т.М. Красільнікова. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua>.
223. Красовський Г. Я. Космічний моніторинг безпеки водних екосистем з застосуванням геоінформаційних технологій / Г. Я. Красовський – К.: Наук. думка, 2007. – 493 с.

224. Кроновер Р. Фракталы и хаос в динамических системах / Р. Кроновер/ Пер. с англ. – М.: Техносфера, 2006. – 488с.

225. М.Ф. Кропивко. Розвиток інтеграційних формувань / Стратегія розвитку сільськогосподарського виробництва в Україні на період до 2025 року / [за ред.. академіків НААН Я.М. Гадзала, М.І. Бащенко, В.М. Жука, Ю.О. Лупенка]. – К.: Аграр. наука, 2016. – 216 с. (стор. 86-88)

226. Кропивко М.Ф., Корінець Р.Я., та ін. Організація інформаційно-консультаційного забезпечення розвитку сільського господарства і сільських територій в умовах децентралізації / Інтеграція та самоорганізація аграрного бізнесу в умовах децентралізації влади: монографія/[Лупенко Ю.О., Кропивко М.Ф., Малік М.Й. та ін.]; за ред. М.Ф. Кропивка, В.В. Россохи.–К.: ННЦ ІАЕ, 2015.–484 с.

227. Кропивко М.Ф., Похилено Н.М., Похіленко В.І. Розвиток системи сільськогосподарського дорадництва / Соціально – економічні засади розвитку сільських територій (економіка, підприємництво і менеджмент): монографія/ [Малік М.Й., Кропивко М.Ф., Булавко О.Г. та ін.]; за ред.. М.Й. Маліка.- К.: ННЦ ІАЕ, 2012.- 642 с.

228. Крючин О. В. Искусственные нейронные сети и кластерные системы. Реализация нейросетевого симулятора / О. В. Крючин // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2010. – Т. 15. – № 1. – С. 306-311.

229. Крючин О. В. Использование технологии искусственных нейронных сетей для прогнозирования временных рядов на примере котировок валютных пар / О. В. Крючин // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2010. – Т. 15. – № 1. – С. 312.

230. Крючин О. В. Прогнозирование временных рядов с помощью искусственных нейронных сетей и регрессионных моделей на примере прогнозирования котировок валютных пар // Электронный журнал «Исследовано в России» / [Электронный ресурс] Крючин О. В., Козадаев А. С., Дудаков В. П. – Режим доступа: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2010/030.pdf>.

231. Круглов Ю. Ю. Хозяйственное право / Ю. Ю. Круглов – М.: Русская деловая литература, 1997. – 608 с.
232. Кульман А. Экономические механизмы / под общ. ред. Н. И. Хрустальной. – М.: Прогресс; Универс, 1993. – 192 с.
233. Кузьмин И. А. Психотехнологии и эффективный менеджмент / И. А. Кузьмин – М.: Технологическая школа бизнеса, 1994. – 190 с.
234. Кузьмін О. Є. Основи менеджменту: [підручник] / О. Є. Кузьмін, О. Г. Мельник – К.: Академвидав, 2003. – 416 с.
235. Кучеренко І. М. Організаційно-правові форми юридичних осіб приватного права: монографія / І. М. Кучеренко – К., 2004. – С.146.
236. Кучма М. І. Математичне програмування: приклади і задачі: навч. посіб. / М. І. Кучма. – Львів: «Новий Світ-2000», 2007. – 344 с.
237. Кутковецький В. Я. Дослідження операцій: навч. посіб. / В. Я. Кутковецький. – Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. П. Могили, 2003. – 260 с.
238. Кузнецов И. Л. Расширенные семантические сети для представления и обработки знаний / И. Л. Кузнецов // Системы и средства информатики: Ежегод. Вып. 4; РАН. Институт проблем информатики. – М., 1993. – С. 70-83.
239. Кузнецов С. Базы данных. Вводный курс, 2008 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: http://citforum.ru/database/advanced_intro/
240. Лабскер Л. Г. Теория массового обслуживания в экономической сфере / Л.Г. Лабскер, Л. О. Бабешко. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998. – 319 с.
241. Лаур Е. Экономика сельского хозяйства / Е. Лаур. – М., 1925. – 124 с.
242. Латфуллин Г. Р. Теория организации: учеб. для вузов / Г. Р. Латфуллин, А. В. Райченко – СПб.: Питер, 2004.– 396 с.
243. Лавров К. Н. Финансовая аналитика. MATLAB 6 / К. Н. Лавров, П. П. Циплякова. – М.: Диалог-МИФИ, 2002. – 368 с.
244. Лебедев К. Н. Системный подход и методология менеджмента: монография / К.Н. Лебедев – М.: Красная звезда, 2008. – 838 с.
245. Лебедев О. Т. Основы менеджмента / О. Т. Лебедев, А. Р. Каньковская – СПб.: МиМ, 1998. – 192 с.

246. Лепински Э. Научная аграрная политика как движущая сила аграрного производства / Э. Лепински. – Саратов: Изд-во Сарат. гос. с.-х. академии, 1997. – 163 с.
247. Ленин В. И. Поли. собр. соч. – Т.3. – М.: С. 431.
248. Литвак Б. Г. Разработка управленческого решения / Б. Г. Литвак – М.: Дело, 2001. – 392 с.
249. Лінійне і нелінійне програмування / [И. Н. Ляшенко та ін.]. – К.: Вища шк., 1975. – 96 с.
250. Линейная организационная структура управления предприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.corpsite.ru/Encyclopedia/Consulting/Structure>.
251. Литвин І. Інформаційні процеси в управлінні / І. Литвин. – Тернопіль: Економічна думка, 1998.
252. Лісовий М. П. Сучасна класифікація точних агротехнологій / М. П. Лісовий, В.В. Медведєв, М.В. Лісовий, та ін.. // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 6. – С. 45-48.
253. Лисецкий Ф. Н. Эталонные почвы в системе особо охраняемых природных территорий / Ф. Н. Лисецкий, М. Е. Замураева, В. В. Половинко // Проблемы региональной экологии. – 2009. – № 1. – С. 104-110.
254. Локтионов М. В. Системный подход в менеджменте / М. В. Локтионов. – М.: Генезис, 2000. – 288 с.
255. Лопандя А. В. Основы ГИС и цифрового тематического картографирования: [учебно-методическое пособие] / А. В. Лопандя, В. А. Немтинов – Тамбов, 2007. – 72с.
256. Лютов А. Г. Компьютерная система управления качеством на основе CALS-технологий для автоматизированных производств / А. Г. Лютов, О. И. Чугунова // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. – 2011. – Т. 15 – № 5. – С. 27-35.
257. Макаренко П. М. Моделі аграрної економіки / П. М. Макаренко – К.: ННЦ ІАЕ, 2005. – 682 с.

258. Манжула В. Г. Нейронные сети Кохонена и нечеткие нейронные сети в интеллектуальном анализе данных / В. Г. Манжула, Д. С. Федяшов // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 4. – С. 108-114.
259. Матвієнко О. В. Основи інформаційного менеджменту: навч. посіб. / О. В. Матвієнко. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 128 с.
260. Матурана У. Биология познания. Язык и интеллект / У. Матурана – М.: Прогресс, 1996. – С. 95-140.
261. Максимов А. А. Природные циклы. Причины повторяемости экологических процессов / А. А. Максимов. – Л.: Наука, 1989. – 348 с.
262. Мальшаков Г. В. Программный комплекс поддержки автоматизации процессов управления на основе CALS-технологий / Г. В. Мальшаков // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2009. – Т. 5. – № 6. – С. 74-77.
263. Манелюк С. Ю. Применение CALS-технологий к моделированию банковских операций / С. Ю. Манелюк // Вестник МГТУ Станкин. – 2009. – № 3. – С. 143-145.
264. Матвейкин В. Г. Информационные системы в планировании и управлении инновационным предприятием: построение моделей и поиск оптимального управления / В. Г. Матвейкин, Р. М. Явник, А. Д. Романов // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2003. – Т. 9 – № 4 – С. 638-645.
265. Маслеченков Ю. С. Технология и организация работы банка: теория и практика / Ю. С. Маслеченков. – М.: Дека, 1998. – 432 с.
266. Масютин С. А. Механизмы корпоративного управления: монография. / С. А. Масютин – М.: ЗАО «Финстатинформ», 2002.– 240 с.
267. Математичні методи в економіці та моделювання соціально-економічних процесів в АПК / В. А. Кундіуса, Л. А. Мочалова, В. А. Кегель, Г. С. Сидоров. – М.: Колос, 2001. – 288 с.
268. Мармуль Л. О. Матеріально-технічне забезпечення регіональних АПК / Л. О. Мармуль // Економіка АПК. – 2007. – № 2. – С. 11-18.

269. Макаров В. И. Точное растениеводство: критерий дифференциального внесения удобрений для подкормки растений / В. И. Макаров, Т. М. Болотова: материалы II Міжнар. наук.-практ. конф. «Ефективність бізнесу в умовах трансформаційної економіки», 30 трав. – 1 черв. 2008 р. – Сімферополь-Ялта. – С. 178 – 181.

270. Математические методы и системный анализ в управлении АПК : Сб. науч. тр. Моск. с.-х. акад. им. К.А. Тимирязева. – М. : ТСХА, 1988. – 165 с.

271. Маркс К. Генезис капиталистических фермеров / К. Маркс, Ф. Энгельс. – М.: Политиздат, 1960. – Т.23. – С. 752-754.

272. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. – 2-е изд. – Т. 13 – 104 с.

273. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. – 2-е изд. – Т.25 – 383 с.

274. Методика проведення розрахунків основних показників обсягів виробництва продукції тваринництва у господарствах усіх категорій [Електронний ресурс]. – Держкомстат, 2008. – Режим доступу: <http://ukrstat.org/uk/operativ/operativ2011/gdn/snszya/met270.zip>.

275. Мескон М. Х. Основы менеджмента: пер. с англ. / М. Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури – М. : Дело, 1998. – 704 с.

276. Меденников В. И. Единая информационная система АПК / В. И. Меденников, С. Г. Сальников // Международный научный журнал. – 2009. – № 5. – С. 5-12.

277. Меденников В. И. Интернет-технологии – составная часть информатизации сельского хозяйства и аграрной науки / В. И. Меденников // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 6. – С. 3-15.

278. Медведев В. В. Мониторинг почв Украины. Концепция, предварительные результаты, задачи / В. В. Медведев – Харьков: «Антиква», 2002. – 428 с.

279. Методика проведения мониторинга плодородия земель с использованием ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования / М. М. Овчаренко, В. Н. Темников, Н. Н. Мельник. – М.: МСХ РФ, 2008. – 125 с.

280. Месель-Веселяк В. Я. Земельні відносини на селі / В. Я. Месель-Веселяк, М. М. Федоров // Сільські вісті. – 1990. – № 235. – С. 17-23.
281. Месель-Веселяк В. Я. Аграрна реформа і організаційно-економічні трансформації в сільському господарстві / В. Я. Месель-Васеляк // Економіка АПК. – 2010. – № 4. – С. 27-41.
282. Миколайчик З. Решение проблем в управлении. Принятие решений и организация работ / З. Миколайчик – Х.: Изд-во Гуманитарный Центр, 2004. – 472 с.
283. Мильнер Б. З. Теория организации: учебник / Б. З. Мильнер – М.: ИНФРА-М, 2000.
284. Милосердов В. В. Аграрная политика России – XX век / В. В. Милосердов, К. В. Милосердов / – М.: Изд-во: Отдел оперативной полиграфии ФГУП «ВО Минсельхоза России», 545 с.
285. Микитенко І. А. Аграрний сектор України за умов становлення нової соціально-економічної системи – глобалізму / І. А. Микитенко // Економіка АПК. – 2009. – № 2. – С. 29-36.
286. Митина О. В. Факторный анализ для психологов / О. В. Митина, И. Б. Михайловская – М.: Учебно-методический коллектор Психология, 2001. – 169 с.
287. Мильнер Б. З. Системный подход в организации управления / Б. З. Мильнер, Л. И. Евенко, В. С. Рапопорт. – М.: Экономика, 1983. – 224 с.
288. Минский М. Перцептроны / М. Минский, С. Пейперт. – М.: Мир, 1971. – 252 с.
289. Міхеєв Є. К. Інформаційні системи в землеробстві. Ч. 2: Система підтримки прийняття рішень на рівні оперативного планування і управління / Є. К. Міхеєв. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2006. – 356 с.
290. Мирзабеков А. М. Зарубежный опыт и возможности использования информационной CALS-технологии в современной экономике / А. М. Мирзабеков // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. – 2010. – № 1 – С. 63-70.

291. Мочерний С. В. Економічна теорія: посіб. для студ. вищих закладів освіти / С. В. Мочерний – К.: ВЦ «Академія», 1999.
292. Мороз О. О. Інституціональна система аграрної економіки України: монографія / О. О. Мороз. – Вінниця : УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2006. – 438 с.
293. Моисеев Н. Н. Человек, среда, общество / Н. Н. Моисеев – М.: Наука, 1982. – 240 с.
294. Моисеев Н. Н. Математические задачи системного анализа / Н. Н. Моисеев – М.: Наука, 1981.
295. Моисеев Н. Н. Человек, среда, общество / Н. Н. Моисеев – М.: Наука, 1982. – 240 с.
296. Мокин В. Б. Новый подход к созданию унифицированной информационно-справочной подсистемы ГИС мониторинга окружающей среды / В. Б. Мокин, Е. Н. Крыжановский, Ю. М. Коновалюк, Д. Ю. Кулемин // Научные труды Винницкого национального технического университета. – 2007. – № 1. – С. 65-71.
297. Наконечний С. І. Математичне програмування: навч. посіб. / С. І. Наконечний, С. С. Савіна – К.: КНЕУ, 2003. – 452 с.
298. Некрасов Н. Н. Региональная экономика: теория, проблемы, методы / Н. Н. Некрасов – М.: Экономика, 1978. – 344 с.
299. Неймарк Ю. И. Стохастическое и хаотическое колебания / Ю. И. Неймарк, П. С. Ланда – М.: Наука, 1987. – 422 с.
300. Нейлор К. Как построить экспертную систему / К. Нейлор. – М., 1991.
301. Нейроинформатика / [А. Н. Горбань, В. Л. Дунин-Барковский, А. Н. Кирдин и др.]. – Новосибирск: Наука. Сибирское отделение РАН, 1998. – 296 с.
302. Немченко А.Б., Ніраз І.В. Методологія системного підходу в управлінні організацією / А.Б.Немченко, І.В.Ніраз // [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу: http://www.kntu.kr.ua/doc/nauk_zap_10_1/stat_10_1/79.doc

303. Нивен Пол Р. Сбалансированная система показателей: шаг за шагом. Максимальное повышение эффективности и закрепление полученных результатов / Нивен Пол Р. – Д.: Баланс Бизнес Букс, 2004.

304. Ниценко В.С. Особенности инфокоммуникационного обеспечения управления аграрными производственными структурами / В.С. Ниценко, А.И. Соловьёв // Бюллетень науки и практики. – 2015. – № 1. – С. 9–14.

305. Новичков В. И. Структурная рыночная политика / В. И. Новичков – Саратов: “Аграрная политика”, 1997. – С. 365-370.

306. Новиков Д. А. Механизмы функционирования многоуровневых организационных систем / Д. А. Новиков. – М.: Фонд «Проблемы управления», 1999. – 161 с.

307. Новиков Д. А. Рефлексивные игры / Д. А. Новиков, А. Г. Чхартишвили – М.: Синтег, 2003. – 160 с.

308. Новиков Д. А. Модели и механизмы управления развитием региональных образовательных систем / Д. А. Новиков – М.: ИПУ РАН, 2001. – 84 с.

309. Норенков И. П. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS – технологии / И. П. Норенков, П. К. Кузьмик – М.: Изд-во МГТУ им. Э. Баумана, 2002. – 320 с.

310. Оглоблин Е. А. Агропромышленная интеграция: опыт и проблемы / Е. А. Оглоблин. – М.: Знание, 1980. – 64 с.

311. Ожегов С. И. Толковый словарь русского языка / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова – М.: Азбуковник, 1998. – 994 с.

312. Ожегов С. И. Словарь русского языка / С. И. Ожегов – М.: Рус. яз., 1987. – 750 с.

313. Орлов А. И. Эконометрика / А. И. Орлов – М.: Издательство «Экзамен», 2002. – 576 с.

314. Оптнер С. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем / С. Оптнер. – М.: Советское радио, 1969. – 216 с.

315. Основи економічної теорії: політекономічний аспект: підручник /за ред. Г. Н. Климко, В. П. Нестеренко. – К.: Вища школа, «Знання», 1997.
316. Основы социального управления: учеб. пособ. / А. Г. Гладышев, В. Н. Иванов, В. И. Патрушев и др.; под ред. В. Н. Иванова. – М.: Высшая школа, 2001. – 271 с.
317. Основы научного управления социалистической экономикой / под общ. ред. Р. А. Белоусова, В. И. Сенченко, Е. В. Мазалова. – М.: Мысль, 1985. – 365 с.
318. Основы управления производством / Н. А. Сероштан, И. П. Алдохин, С. А. Кулиш и др. – Х.: Вища шк. Изд-во при Харьк. ун-те, 1987. – 256 с.
319. Орловский С. А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации / С. А. Орловский – Москва: Наука, 1981. – 206 с.
320. Осипов Г. С. Построение моделей предметных областей. Ч. I. Неоднородные семантические сети / Г. С. Осипов // Известия РАН. Техническая кибернетика. – 1990. – № 5. – С. 32-35.
321. Основы геоинформатики [учебн. пособие] / [Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарёв, В. С. Тикунов и др.]; под ред. В. С. Тикунова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004 – 480. – (Кн. 1).
322. Пажес Ж.-П. Конфликты и общественное мнение. Новая попытка объединить социологов и математиков / Ж.-П. Пажес // Социологические исследования. –1991. – № 7. – С. 107-115.
323. Паринов С. И. Экономика XXI века на базе Интернет технологии / С. И. Паринов, Т. И. Яковлева // Экономика XXI века. – 2000. – № 1. – С. 19-45.
324. Пастернак П. П. Системное моделирование экономических процессов в АПК / П. П. Пастернак – М.: Агропромиздат, 1985. – 176 с.
325. Пашенко О. П. Стратегічне управління розвитком підприємства / О. П. Пашенко // Вісник Хмельницького національного університету. – 2011. – № 2. Т.2. – С. 99-103.
326. Пациорковский В. В. SPSS для социологов: учебное пособие : / В. В. Пациорковский, В. В. Пациорковская – М. : ИСЭПН РАН, 2005. – 433 с.

327. Петренко С. А. Порівняльний аналіз моделей організаційних структур підприємств / С. А. Петренко // Бюлетень Міжнародного Нобелівського економічного форуму. – 2010. № 1(3). – Т. 2. – С. 245-252.

328. Петренко С. М. Контроллинг: [учебное пособие] / С. М. Петренко. – К. : Эльга, 2004. – 327с.

329. Петина М. А. Использование геоинформационных технологий в системах поддержки принятия решений при управлении водными ресурсами (на примере Белгородской области) / М. А. Петина // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2010. – Т. 21. – № 13. – С. 150-156.

330. Пехота М. А. Теорія часових рядів у прогнозуванні виробництва і цін реалізації сільськогосподарської продукції / М. А. Пехота // Економіка АПК. – 2011. – № 2. – С.146-153.

331. Перегудов Ф. И. Введение в системный анализ / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. – М. : Высшая шк., 1989. – 367 с.

332. Петраков Н. Я. Кибернетические проблемы управления экономикой / Н. Я. Петраков. – М. : Наука, 1974. – 160 с.

333. Петрушин В. А. Экспертно-обучающие системы / В. А. Петрушин. – К. : Наук. думка, 1992. – 196 с.

334. Петерс Э. Фрактальный анализ финансовых рынков. Применение теории хаоса в инвестициях и экономике / Э.Петерс. – М.: Интернет-трейдинг, 2004. – 304 с.

335. Пінчук Н. С. Інформаційні системи в маркетингу: навч. посіб. / Н. С. Пінчук, Г. П. Галузинський, Н. С. Орленко. – К. : КНЕУ, 1999. – 328 с.

336. Пичура В. И. Применение интеллектуальных искусственных нейронных сетей для прогнозирования химических показателей оросительной воды / В. И. Пичура // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. Научно-практический журнал. Екатеринбург. – 2012. – № 2. – С. 17-28.

337. Пичура В. И. Пространственно-временное прогнозирование динамики грунтовых вод с использованием ГИС и нейротехнологий (на примере Скадовского района Херсонской области Украины) / В. И. Пичура // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий: сб. науч. тр. Вып. 5 // подобщ. ред. Ю. А. Мажайского. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГТУ, 2012. – С. 175-180.

338. Письменная Д. Н. Концепция хозяйственного механизма кооперативных объединений сельскохозяйственных производителей / Д. Н. Письменная // АПК : экономика, управление. – 1991. – № 8. – С. 41-43.

339. Платон. Закон / Платон – М. : Мысль, 1972. – Т.3 – 629 с.

340. Погорелов Ю. С. Розвиток підприємств: поняття та види / Ю. С. Погорелов // Культура народов Причерноморья. – 2006. – № 88. – С. 75 – 81.

341. Подиновский В.В. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. / В. В. Подиновский, В. Д. Ногин – М. : Наука, 1982. – 320 с.

342. Познаховський В. А. Системний підхід у дослідженні інформаційного середовища господарських товариств / В. А. Познаховський // Вісник Рівненського державного технічного університету. Економіка. – 2001. – Вип. 5(12). – С. 212-218.

343. Поздняков А. В. Механизмы циклического развития социосистем / А. В. Поздняков // Принцип неопределенности и прогноз развития социально-экономических систем: материалы III Всерос. науч. сем.– Томск: Спектр, 1999.– С. 29-38.

344. Попов Г. Х. Методы управления социалистическим производством. / Г. Х. Попов. – М. : Знание, 1973. – 64 с.

345. Поспелов Г. С. Искусственный интеллект – основа новой информационной технологии / Г. С. Поспелов. – М. : Наука, 1988. – 278 с.

346. Поспелов Д. А. Данные и знания. Искусственный интеллект / Д. А. Поспелов. В 3-х кн. Кн. 1. – М. : Радио и связь, 1990. – 464 с.

347. Попович В. В. Анализ данных для геоинформационных систем / В. В. Попович, Д. В. Бербенев, А. В. Панькин, О. В. Смирнова // Труды СПИИРАН. – 2008. – № 6. – С. 24-34.
348. Потрашкова Л. В. Моделирование управления развитием предприятия: автореф. дис. канд. экон. наук: 08.03.02. – Х: , 2002. – 20 с.
349. Пономаренко В. С. Стратегія розвитку підприємства в умовах кризи: монографія / В. С. Пономаренко, О. М. Тридід, М. О. Кизим. – Х: ІНЖЕК, 2003. – 328 с.
350. Пономаренко В. С. Стратегічне управління розвитком підприємства: навч. посіб. / В. С. Пономаренко, О. І. Пушкар, О. М. Тридід. – Х. : ХДЕУ, 2002. – 640 с.
351. Пономаренко В. С. Стратегічне управління підприємством /В. С. Пономаренко. – Х.: Основа, 1999. – 620 с.
352. Політична економія: навч. посібн. / К. Т. Кривенко, В. С. Савчук, О. О. Беляєв та ін. ; за ред. д-ра экон. наук, проф. К. Т. Кривенка. — К. : КНЕУ, 2001. – 508 с.
353. Попович В. В. Поддержка принятия решения на основе ГИС / В. В. Попович, Г. Н. Корольков, А. В. Расторгуев // Морской сборник. – 2003. – № 6. (1879). – С. 46-51.
354. Попович В. В. Интеллектуальная ГИС в системах мониторинга / В. В. Попович, С. Н. Потапычев, А. В. Панькин, С. С. Шайда, М. Н. Воронин // Труды СПИИРАН. – 2006. – Т. 1. – № 3. – С. 172-184.
355. Попов Э. В. Экспертные системы: Решение неформализованных задач в диалоге с ЭВМ / Э. В. Попов. – М. : Наука, 1987.
356. Постон Т. Теория катастроф и её приложения / Т. Постон, И. Стюарт. – М. : Мир, 1980. – 617 с.
357. Пономаренко О. Системні методи в економіці, менеджменті, бізнесі / О. Пономаренко – К. : Основи, 1997. – 390 с.
358. Пономаренко О. І. Мікроекономіка / О. І. Пономаренко. – К. : Вища шк., 2004. – 262 с.

359. Політологічний енциклопедичний словник. – К. : Генеза, 1997. – 400 с.
360. Прыкин Б. В. Основы управления. Производственно-строительные системы / Б. В. Прыкин, В. Г. Иш – М. : Банки и биржи, 1998. – 445 с.
361. Пригожин И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой / общ. ред. В. И. Аршинова, Ю. Л. Климонтовича, Ю. В. Сачкова. – М. : Прогресс, 1986. – 432 с.
362. Про систему інженерно-технічного забезпечення агропромислового комплексу України: Закон України від 05.10.2006 р. № 229-V [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу: zakon.rada.gov.ua/laws/show/229-16.
363. Про холдингові компанії в Україні: Закон України від 15.03.2006р. № 3528-15 // Відомості Верховної Ради України. – 2006. – № 34. – С. 291.
364. Пушкар М. С. Контролінг – інформаційна система стратегічного менеджменту / М. С. Пушкар. – Т.: Карт-бланш, 2004. – 370 с.
365. Пушкарев Н. Ф. Работа с кадрами: организационное и техническое обеспечение / Н. Ф. Пушкарев. – М.: Знание, 1988. – С. 1-14.
366. Пушкар Р. М. Менеджмент: теорія і практика: підручник / Р. М. Пушкар, Н. П. Тарнавська. – Ть: Карт-бланш, 2003. – 490 с.
367. Пушкарь А. И. Антикризисное управление: стратегии, модели, механизмы / А. И. Пушкарь, А. Н. Тридед, А. Л. Колос. – Хв: ХГЭУ, 2001.– 452 с.
368. Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б. А. Райзберг, Л. М. Лозовский, Б. А. Стародубцева. – М. : ИНФРА-М, 1996. – 496 с.
369. Райзберг Б. А. Управление экономикой: учебник / Б. А. Райзберг, Р. А. Фатхутдинов. – М. : ЗАО «Бизнес-школа», «Интел-синтез», 1999. – 784 с.
370. Раєвнєва О. В. Управління розвитком підприємства: методологія, механізми, моделі: [монографія] / О. В. Раєвнєва. –Х. : ВД «ІНЖЕК», 2006. – 496 с.
371. Растрьгин Л.А. Современные принципы управления сложными объектами / Л. А. Растрьгин. – М.: Сов. радио, 1980.

372. Рекомендации по применению экономико-математических методов и моделей в землеустройстве. – М.: ГИЗР, 1981.
373. Ріппа С. П. Прийняття рішень в економіці на основі комп'ютерних баз знань / С. П. Ріппа. – Л: Каменяр, 1997.
374. Ринок сільськогосподарської техніки: проблеми становлення / В. П. Яковенко, Я. К. Білоусько, Г. М. Підлісецький, В. Л. Товстопят та ін. ; за ред. Г. М. Підлісецького. – К. : ННЦІАЕ, 2005. – 220 с.
375. Ринкова трансформація економіки АПК: колективна монографія у чотирьох частинах / за ред. П. Т. Саблука, В. Я. Амбросова, Г. Є. Мазнева. Ч. 4. Стабілізація доходів сільських товаровиробників. – К. : ІАЕ, 2002. – С. 228-230.
376. Розевассер Е. Н. Чувствительность систем управления / Е. Н. Розевассер, Р. М. Юсупов. – М. : Наука, 1981.
377. Роберт М. Исследовательская функция в деятельности менеджера / М. Роберт // Проблемы теории и практики управления. – 2003. – №1.– С. 112-116.
378. Родин М. Н. Логистический подход к организации ресурсного обеспечения АПК / М. Н. Родин // Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2007. – № 4. – С. 38-39.
379. Рогачев А. Ф. Математическое обеспечение системы поддержки принятия решений на основе ГИС-технологий / А. Ф. Рогачев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 2. – С. 144-151.
380. Рональд Коуз. Фирма, рынок и право / Коуз Рональд. – М.: Новое издательство, 2007. – 224 с.
381. Ростомян К.Е. Вопросы исследования технологии стационарных сельскохозяйственных процессов с целью оптимального её построения / К. Е. Ростомян, А. И. Коваленко // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1965. – № 3. – С. 45-51.

382. Ротанова И. Н. Водно-экологическое картографирование на основе ГИС- технологий / И. Н. Ротанова, В. Г. Ведухина, Ю. М. Цимбaley // Мир науки, культуры, образования. – 2009. – № 2. – С. 23-26.

383. Розенблатт Ф. Принципы нейродинамики. Перцептроны и теория механизмов мозга / Ф. Розенблатт. – М. : Мир, 1965. – 480 с.

384. Румянцева З. П. Общее управление организацией. Теория и практика: учебник / З. П. Румянцева. – М. : ИНФРА-М, 2007. – 304 с.

385. Русинов Ф. М. Менеджмент / Ф. М. Русинов, М. Л. Разу – М. : ФБК–ПРЕСС, 1999. – 504 с.

386. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньський, Л. Рутковский. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 452 с.

387. Саблук П. Т. Проблеми організаційного і інформаційного забезпечення управління агропромислового комплексу / П. Т. Саблук // Інформаційні ресурси та їх використання в аграрному виробництві: зб. наук. пр. – № 4. – К. : ННЦ ІАЕ, 2005. – 274 с.

388. Савчук В. К. Економічний аналіз діяльності підприємств і організацій АПК / В. К. Савчук – К.: Урожай, 1991. – 224 с.

389. Савицкая Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебное пособие / Г. В. Савицкая. – Мн.: Новое знание, 2001. – 704 с.

390. Садовский В. Основания общей теории систем / В. Садовский. – М., «Наука», 1974. – 280 с.

391. Сайко В. Ф. Науковий супровід систем землеробства і агротехнологій / В. Ф. Сайко, П. І. Коваленко // Вісник аграрної науки. – 2006. – № 12. – С. 15-19.

392. Свободин В. А. Системное исследование эффективности сельского хозяйства / В. А. Свободин, М. В. Свободина // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 1997. – № 9. – С. 8-12.

393. Сергеев В. И. Логистика в бизнесе / В. И. Сергеев. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 608 с.

394. Сардак С. Е. Управління персоналом: теоретичні аспекти та практичні здобутки: монографія / С. Е. Сардак, О. О. Третьяк – Д. : СВІДЛЕР АЛ., 2008. – 154 с.
395. Сільське господарство України 2013 рік – Доповідь. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2014/bl/04/dsg_2013.zip
396. Сіменко І. В. Еволюція системного підходу як методологічна основа дослідження систем управління / І. В. Сіменко // Інтелект. Особистість. Цивілізація. – 2008. – №6. – С. 378-386.
397. Синергетика и методы науки / отв. редактор Басин М.А. – СПб.: «НАУКА», 1998.
398. Синергетика и методы науки / отв. Редактор Басин М.А. – СПб.: «НАУКА» 1998.
399. Системні дослідження та моделювання в землеробстві // Збірник наукових праць. – К. 1998. – 231 с.
400. Ситник В. Ф. Системи підтримки прийняття рішень : навч. посіб. / В. Ф. Ситник. / – К. : КНЕУ, 2004. – 614 с.
401. Ситник В. Ф. Системи підтримки прийняття рішень. / В. Ф. Ситник, С. П. Ріппа. – К. : Техніка, 1995.
402. Ситник В. Ф. Телекомунікації в бізнесі: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. / В. Ф. Ситник, І. А. Козак. – К.: КНЕУ, 1999. – 204 с.
403. Соболев И. М. Выбор оптимальных параметров в задачах с многими критериями / И. М. Соболев, Р. Б. Статников. – М.: Наука, 1981. – 110 с.
404. Современная философия: Словарь хрестоматия. – Ростов-на-Дону, Феникс, 1995. – 511 с.
405. Солдовский В. И. Моделирующий алгоритм для исследования на ЭЦВМ организационных форм системы проведения технических уходов за машинами сельскохозяйственного назначения / В. И. Солдовский. – Труды ГОСНИТИ, Т. 2, 1967.

406. Соловйов А. І. Впровадження системи контролінгу в аграрних виробничих структурах / А. І. Соловйов // Соціально-економічний розвиток регіонів в контексті міжнародної інтеграції – 2014. – № 13 (2). – Том 2. – С. 49–52.

407. Соловйов А. І. Актуальні питання особливостей управління аграрними виробничими структурами / А. І. Соловйов // Вісник ЖНАЕУ. – 2014. – № 1–2 (43). – Том 2. – С. 103–112.

408. Соловйов А. І. Особливості використання експертних систем для розробки управлінських рішень в аграрному виробництві / А. І. Соловйов // Науковий вісник Херсонського державного університету. – Серія «Економічні науки». – 2014. – № 5. – С. 49-52.

409. Соловйов А.І. Створення та впровадження нових інформаційних систем в аграрних виробничих структурах / А.І. Соловйов // Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць ХДАУ. – 2014. – Вип. 87. – С. 321–325

410. Соловйов А.І. Ефективне управління агровиробництвом на базі технологій точного землеробства / А.І. Соловйов // Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва: Серія «Економічні науки». – 2014. – № 6. – С. 169–177.

411. Соловйов А.І. Формування сучасної інформаційно-аналітичної системи управління аграрним виробництвом / А.І. Соловйов // Вісник Одеського національного університету: Серія « Економіка». – 2014. – Вип. 2. – Том 19.– С. 67–72.

412. Соловйов А.І. Особливості функціонування механізму управління розвитком аграрних виробничих структур / А.І. Соловйов // Науковий вісник Херсонського державного університету: Серія «Економічні науки». – 2014. – № 6.– С. 138–141.

413. Соловьёв А. И. Инфокоммуникационное обеспечение процесса управления аграрными производственными структурами / А. И. Соловьёв // Современный научный вестник. – Белгород. – 2015. – № 4 (251) . – С. 11-16.

414. Соловьёв А. И. Особенности формирования и функционирования подсистемы управления аграрными производственными структурами / А. И.

Соловьёв // Уральский научный вестник. Орал Каласы. – 2015. – № 6 (137). – С. 15-21.

415. Соловйов А.І. Особливості створення організаційно-економічного механізму управління інвестиційними проектами / А.І. Соловйов // Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць ХДАУ. – 2009. – Вип. 62. – Ч. 2. – С. 163–170.

416. Соловйов І.О. Методологічні аспекти удосконалення організаційної структури управління сільськогосподарських підприємств / І.О. Соловйов, А.І. Соловйов // Бізнес-навігатор. – 2010. – № 3 (20). – С. 150–154.

417. Соловйов А.І. Реструктуризація аграрних підприємств: проектний підхід / А.І. Соловйов // Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць ХДАУ. – 2010. – Вип. 69. – С. 308–314

418. Соловйов А.І. Проблеми вибору організаційної структури управління проектами / А.І. Соловйов // Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць ХДАУ. – 2011. – Вип. 75. – Ч. 2. – С. 80–86.

419. Скидан О. В. Аграрна політика: формування понятійного апарату / О. В. Скидан // Економіка АПК. – 2006. – № 5. – С. 29–35.

420. Світові інформаційні ресурси та бази даних, об'єднаних у мережі «УРАН» [Електонный ресурс]. – Режим доступу : <http://uran.net.ua/~ukr/frames-biblio.htm>

421. Соловйов А.І. Особливості створення економічних основ розвитку збутових кооперативів / А.І. Соловйов // Вісник Сумського національного аграрного університету: Серія «Економіка і менеджмент». – 2012. – Вип. 3 (51). – С. 81–84.

422. Соловйов А.І. ПС-технологія як інструмент управління аграрними виробничими системами / А.І. Соловйов // Бізнес-навігатор. – 2013. – № 3 (32). – С. 169–176.

423. Соловйов А.І. Розробка і впровадження інформаційно-аналітичної системи підтримки прийняття управлінських рішень в аграрних підприємствах / А.І. Соловйов // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. – 2013. – № 1–2 (37). – Том 2. – С. 148–154.

424. Соловйов А.І. Ефективність впровадження CALS-технологій в підприємствах аграрного сектора України / А.І. Соловйов // Соціально-економічний розвиток регіонів в контексті міжнародної інтеграції. – 2013. – № 1. – С. 146–149.

425. Соловьёв А.И. Формирование, развитие и управление новыми типами аграрных производственных структур в Украине / А.И. Соловьёв // *Ekologiyavəsutəsərrüfatı*. – 2014. – № 2. – С. 58–63

426. Соловйов А.І. Математичне моделювання процесу управління в аграрних виробничих структурах / А.І. Соловйов // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. – 2015. – Вип. 2 (11). – С. 242–250

427. Соловйов А.І. Інфокомунікаційне забезпечення управління аграрними виробничими структурами / А.І. Соловйов. – Херсон: Грінь Д.С., 2015. – 420 с.

428. Соловйов А.І. Інноваційне управління аграрним виробництвом на основі інформаційних ресурсів / А.І. Соловйов // Глобальні та національні проблеми економіки. – 2015. – № 3. – С. 145–149. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://global-national.in.ua/archive/3-2015/30.pdf>.

429. Соловйов А.І. Теоретична сутність інфокомунікаційного забезпечення управління аграрними виробничими структурами / А.І. Соловйов // Глобальні та національні проблеми економіки. – 2016. – № 11. – С. 507–512. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://global-national.in.ua/archive/11-2016/107.pdf>.

430. Соловйов А.І. Прогнозування та нейромережеве моделювання в управлінні аграрними виробничими структурами / А.І. Соловйов // Науковий вісник Ужгородського національного університету: Серія «Міжнародні економічні відносини та світове господарство». – 2016. – Вип. 8. – Ч. 2. – С. 87–90.

431. Соловйов А.І. Теоретичне обґрунтування та розробка концепції інфокомунікаційної підсистеми системи управління аграрними виробничими структурами / А.І. Соловйов // Економічний простір: зб. наук. праць. – 2017. – № 117. – С. 204–213.

432. Соловйов А.І. Моделювання та прогнозування ефективності діяльності аграрних підприємств півдня України / А.І. Соловйов // Науковий

вісник Херсонського державного університету: Серія «Економічні науки». – 2017. – № 22. – Ч. 2. – С. 142–146.

433. Скрипник А. В. Інформатизація аграрної сфери України / А. В. Скрипник, А. Н. Ткаченко, Е. К. Букін // Економіка АПК. – 2012. – №7. – С. 113-120.

434. Скрипник А. В. Методологические основы определения объёма информации при реализации инновационных проектов в аграрной сфере / А. В. Скрипник, Н. А. Рогоза // Экономика АПК. – 2012. – № 3. – С. 102-107.

435. Суслов И.П. Основы теории достоверности статистических показателей /И.П. Суслов//. – Новосибирск: Издательство «Наука», 1979. – 305 с.

436. Сурмин Ю. П. Теория систем и системный анализ: учебное пособие / Ю. П. Сурмин. – К.: МАУП, 2003. – 368 с.

437. Таусенд К. Проектирование и программная реализация экспертных систем на персональных ЭВМ / К. Таусенд, Д. Фохт. – М., 1990.

438. Тарієнко Ю. О. Методологія вибору оптимальної моделі аграрного виробництва / Ю. О. Тарієнко, О. А. Козаченко, Ю. В. Сорока // Науково-інформаційний бюлетень завершених наукових розробок «Аграрна наука – виробництво». – 2012. – № 2. – С. 15-18.

439. Теория организации: учебник / под ред. В. Г. Алиева. – М.: Луч, 1999.

440. Теслинов А. Г. Развитие систем управления: монография / А. Г. Теслинов – М.: РВСН, 1997.

441. Теория системного менеджмента: учебник / под ред. П. В. Журавлева. – М. : Издательство «Экзамен», 2002. – 512 с.

442. Терещенко О. О. Антикризове фінансове управління на підприємстві: монографія / О. О. Терещенко. – К.: КНЕУ, 2004. – 268 с.

443. Тесленко Г. С. Інформаційні системи в аграрному менеджменті: навч. посіб. / Г. С. Тесленко. – К. : КНЕУ, 1999. – 232 с.

444. Терешков А. М. Однородная многослойная нейронная сеть прямого распространения с локальными связями с условно-рефлекторным механизмом

обучения на основе двухпороговых равновесных нейроподобных элементов / А. М. Терешков. – Известия Томского политехнического университета, 2007. – Т. 310. – № 1. – С. 206-211.

445. Тээр А. Основания рационального сельского хозяйства / А. Тээр. – М., 1830. – 120 с.

446. Тинберген Я. Математические модели экономического роста / Я. Тинберген, Х. Бос. – М.: Прогресс, 1967. – 173 с.

447. Тиранов А. Б. Системное экономико-математическое моделирование при кооперировании крестьянских (фермерских) хозяйств / А. Б. Тиранов // АПК: экономика, управление. – 2002. – № 6. – С. 62-67.

448. Тодаро М. П. Экономическое развитие. / М. П. Тодаро – М.: ЮНИТИ, 1997. – 671 с.

449. Точне землеробство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://topbiz.com.ua/?act=uslugi_info&id=166&c_id.

450. Тоценко В. Г. Методы и системы поддержки принятия решений. Алгоритмический аспект / В. Г. Тоценко – К.: Наук. думка, 2002. – 382 с.

451. Томашевський О. М. Інформаційні технології та моделювання бізнес-процесів: навч. посіб. / О. М. Томашевський, Г. Г. Цегелик, М. Б. Вітер, В. І. Дубук. – К.: Видавництво «Центр учбової літератури», 2012. – 296 с.

452. Травин С. В. Модели геоструктур для представления территориальной ситуации в системах управления / С. В. Травин, С. И. Биденко, Г. Н. Зорин // Сб. трудов Каб. – Бал. гос. ун-та, Сер. 4, Информатика, № 3 (15). 2003. – С. 19-26.

453. Трейси М. Сельское хозяйство и продовольствие в экономике развитых стран: введение в теорию, практику и политику / М. Трейси – Спб.: Экономическая школа, 1995. – 230 с.

454. Туленков М. В. Сучасні теорії менеджменту: навч. посіб. / М. В. Туленков. – К.: Каравела, 2007. – 304 с.

455. Туган-Барановский М. И. Избранное. Периодические промышленные кризисы. История английских кризисов. Общая теория кризисов / М. И. Туган-Барановский. – М.: Наука-РОССПЭН, 1997. – 574 с.

456. Турлапов В. Е. Геоинформационные системы в экономике: [учебно-методическое пособие] / В. Е. Турлапов. – Нижний Новгород: НФ ГУ-ВШЭ, 2007. – 118 с.

457. Уоссерман Ф. Нейрокомпьютерная техника / Ф. Уоссермен. – М.: Мир, 1992. – 184 с.

458. Уотерман О. Руководство по экспертным системам / О. Уотерман. – М.: Мир, 1989.

459. Управление машиностроительным предприятием: Учеб. для машиностр. спец. вузов / Под ред. С. Г. Пуртова, С. В. Смирнова. – М.: Высшая шк., 1989. – 240 с.

460. Управління підприємством: організаційно-економічний аспект: [монографія] / [за ред. д-ра екон. наук, проф. В. М. Нижника]. – Хмельницький: ХНУ, 2010. – 389 с.

461. Управление социалистическим производством / Попов Г. Х. – М.: Экономика, 1978. – 767 с.

462. Уэно Х. Представление и использование знаний: пер. с япон. / под ред. Х. Уэно, М. Исидзука. – М.: Мир, 1989. – 220 с.

463. Ушкаренко Ю. В. Сільськогосподарська кооперація в еволюційному вимірі: монографія / Ю. В. Ушкаренко. – Херсон: Айлант, 2009. – 404 с.

464. Ушкаренко Ю.В. Особливості організаційних структур управління в сільськогосподарських обслуговуючих кооперативах південного регіону України / Ю.В. Ушкаренко, А.І. Соловйов // Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць ХДАУ. – 2011. – Вип. 74. – С. 254–263.

465. Ушкаренко В. О. Геоінформаційні системи для управління зрошуваними землями: навч. посіб. / В. О. Ушкаренко, В. В. Морозов, В. В. Колесніков та ін. – Херсон: Вид-во «ЛТ-Офіс», 2010. – 378 с.

466. Ушкаренко В. О. ГІС в екологічному моніторингу: [навчальні матеріали для вивчення курсу] / В. О. Ушкаренко, О. В. Морозов, В. І. Пічура – Херсон, Вид - во ХДУ, 2006. – 124 с.

467. Франс Дж. Математические модели в сельском хозяйстве / Дж. Франс, Дж. Х. М. Торнли – М.: Агропромиздат, 1987. – 400 с.
468. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ: пер с англ. / Дж.-О. Ким, Ч. У. Мьюллер, У. Р. Клекка и др.; под ред. И. С. Енюкова. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 215 с.
469. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ // Сборник работ под ред. Енюкова И. С. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 215 с.
470. Фельзер А. Б. Техніка роботи керівника / А. Б. Фельзер, О. В. Доброневский. – К.: Вища шк., 1993. – 342 с.
471. Философская энциклопедия. Т. 4 «Наука-логики» – Сигети. / Гл. ред. Ф. В. Константинов. – М. : «Советская энциклопедия», 1967. – 592 с.
472. Финансовые механизмы стратегического управления развитием предприятия. / Ю. А. Путятин, А. И. Пушкарь, А. Н. Тридед. – Х.: Основа, 1999. – 488 с.
473. Фомина А. В. Теория организации: учебн.-метод. пособие / А. В. Фомина. – СПб. СПбГУАП, 2005.
474. Форрестер Д. Основы кибернетики предприятия (Индустриальная динамика). / Д. Форрестер – М.: Прогресс, 1971. – 340 с.
475. Формування сталих агроєкосистем: теорія і практика. – К.: Аграрна наука, 2005. – 508 с.
476. Фурдичко О. І. Моніторинг та прогнозування стану агресурсів засобами космічного зондування / О. І. Фурдичко, О. Г. Тараріко, О. В. Сиротинко // Вісник аграрної науки. – 2006. – № 8. – С. 15-20.
477. Хачванкян В. В. Менеджмент предприятия: учебное пособие / В. В. Хачванкян. – К. : Знання, 2005. – 422 с.
478. Хамініч С. Ю. Управління підприємством на засадах освітнього потенціалу: монографія / С. Ю. Хамініч. – Д.: Вид-во ДНУ, 2006. – 288 с.
479. Хаммер М. Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе. Пер. с англ. / Под ред. и с предисл. В. С. Катькало, М. Хаммер, Дж. Чампи. – СПб.: Издательство С. - Петербургского университета, 1997.

480. Хан Д. Планирование и контроль. Стоимостно-ориентированные концепции контроллинга / Д. Хан, Х. Хунгенберг: [пер. с нем.; под ред. Л. Г. Головача, М. Л. Лукашевича и др]. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 928 с.
481. Планирование и контроль: концепция контроллинга / Д. Хан; [пер. с нем., ред. и предисл. А. А. Турчака, М. Л. Лукашевича]. – М.: Финансы и статистика, 1997. – 800 с.
482. Хазан М. Предприятие как открытая система / М. Хазан // Проблемы теории и практики управления. – 2005. – № 3. – С. 108-115.
483. Хміль Ф. І. Основи менеджменту: Підручник. / Ф. І. Хміль – К.: Академвидав, 2003. – 608 с.
484. Хейеса-Рота Ф. Построение экспертных систем: пер. с англ., под ред. Хейеса-Рота, Д. Уотермана, Д. Лената. – М.: Мир, 1987. – 441 с.
485. Цвиркун А. Д. Имитационное моделирование в задачах синтеза структуры сложных систем / А. Д. Цвиркун. – М.: Наука, 1985.
486. Цисарь И. Ф. Моделирование экономики в MATLAB / SIMULINK // Труды II науч. конф. «Проектирование инженерных и научных приложений в среде MATLAB». – М., 2005. – С. 1634-1640.
487. Цюпко С. В. Экономико-математические модели прогнозирования развития сельского хозяйства Украины: автореф. дис... канд. экон. наук: 08.03.02 / С. В. Цюпко – К., 2001. – 360 с.
488. Цыпкин Я. З. Основы информационной теории идентификации / Я. З. Цыпкин. – М. : Наука, 1984. – 520 с.
489. Чаянов А. В. Избранные произведения / А. В. Чаянов. – М.: 1989.
490. Чаянов А. В. Краткий курс кооперации / А. В. Чаянов. – М.: Кооперативное издательство, 1925. – 77 с.
491. Чаянов А. В. Основные идеи и формы организации крестьянской кооперации / А. В. Чаянов. – М.: Б. И., 1919. – 203 с.
492. Чаянов А. В. Организация северного крестьянского хозяйства / А. В. Чаянов. – Ярославль, 1918.

493. Черевко Г. В. Економіка підприємств: навч. посіб. / Г. В. Черевко, Ф. В. Горбонос, Г. Б. Іваницька, Н. Ф. Павленчик. – Л.: Апріорі, 2004. – 384 с.
494. Черняк Ю. И. Системный анализ в управлении экономикой / Ю. И. Черняк. – М.: Экономика, 1975. – 191 с.
495. Черных А. В. Механизм устойчивого развития предприятия в период активной инвестиционной деятельности: автореф. дис... канд. экон. наук: 08.00.05 / А. В. Черных - Белгород, 2006. – 20 с.
496. Черников В. А. Агроэкология / под ред. В. А. Черникова, А. И. Черкеса. – М. : Колос, 2000. – 536 с.
497. Чоговадзе Г. Г. Информация: информация, общество, человек / Г. Г. Чоговадзе. – М.: ООО Дата, 2003. – 320с.
498. Чопоров О. Н. Рационализация управления региональными системами на основе использования методов системного анализа, информационных и ГИС-технологий / О. Н. Чопоров, Н. А. Гладских, С. С. Пронин, и др. // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2007. – № 102. – С. 15-19.
499. Чорний Г. М. Управління: концептуальні засади національного менеджменту: монографія / Г. М. Чорний. – К.: ІАЕ, 2005. – 102 с.
500. Чисельність населення на 1 січня 2012 року та середня чисельність за 2011 рік [Електронний ресурс]. – Держстат, 2012. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2012/fin/ds/kn/kn_u/kn0112_u.htm;
Чисельність населення на 1 січня 2013 року та середня чисельність за 2012 рік [Електронний ресурс]. – Держстат, 2013. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
501. Шатун В. Т. Основи менеджменту: навч. посіб. / В. Т. Шатун. – Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2006. – 376 с.
502. Шарапов О. Д. Системний аналіз: навч.-метод. посібник / О. Д. Шарапов, В. Д. Дербенцев, Д. Є. Семянов. – К.: КНЕУ, 2003. – 154 с.
503. Шегда А. В. Основы менеджмента: учебное пособие / А. В. Шегда. – К. : Товариство «Знання», КОО, 1998. – 512 с.

504. Шуметов В. Г. Факторный анализ: подход с применением ЭВМ / В. Г. Шуметов, Л. В. Шуметова. – ОрёлГТУ, Орёл, 1999. – 88 с.
505. Шрейдер Ю. А. Социокультурные и технико-экономические аспекты развития информационной среды / Ю. А. Шрейдер // Информатика и культура: Сб. тр. – Новосибирск: Наука, 1990. – С. 51-53.
506. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике / К. Шеннон. – М., 1963. – 369 с.
507. Шульга О. Проблеми матеріально-технічного забезпечення підприємств аграрного сектору України / О. Шульга // Вісник КНТЕУ. – 2009. – № 1. – С. 67-73.
508. Шиян Д. В. Циклічність у формуванні сталого розвитку сільського господарства: монографія / Д. В. Шиян. – Х. : ХНАУ, 2011. – 308 с.
509. Шелобаев С. И. Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе / С. И. Шелобаев. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 367 с.
510. Шершньова З. Є. Стратегічне управління / З. Є. Шершньова, С. В. Оборська. – К.: КНЕУ, 2001. – 384 с.
511. Шемакин, Ю. И. Введение в информатику / Ю. И. Шемакин. – М. : Финансы и статистика, 1985. – 189 с.
512. Шитиков В. К. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации / В. К. Шитиков, Г. С. Розенберг, Т. Д. Зинченко. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с.
513. Щедровицкий Г. П. Принципы и общая схема методологической организации системно-структурных исследований и разработок / Г. П. Щедровицкий. // Системные исследования. Методологические проблемы. Ежегодник. – 1981. – № 5. – С. 195-199.
514. Щербина В. С. Господарське право України: навч. посіб. / В. С. Щербина. – К.: Юрінком Інтер, 2001. – 384 с.
515. Щеглов С. Н. Современные технологии построения систем поддержки принятия решений / С. Н. Щеглов // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2008. – № 4 (81). – С. 106-111.

516. Янушевич І. А. Системний підхід і можливості його застосування в аналізі проблем людини та її культури / І. А. Янушевич // Інтелект. Особистість. Цивілізація. – 2009. – № 7. – С. 104-110.
517. Янків М. Д. Організаційно-економічні механізми розвитку і функціонування АПК України / М. Д. Янків. – Л.: Коопосвіта, 2000. – 448 с.
518. Янг С. Системное управление организацией. / под ред. С. П. Никанорова, С. А. Батасова. – М. : «Советское радио», 1972.
519. Asch K. An International Initiative for Data Harmonization in Geology / K. Asch, B. Brodaric // 10th EC–GI&GIS Workshop: ESDI: The State of the Art, Warsaw, Poland, 23–25 June 2004. – P. 9-15.
520. Brown, Timothy A. Confirmatory factor analysis for applied research. Guilford Press, 2006.
521. Brillouin L. Science and Information Theory. – New York, 1956 (російський переклад: Бриллюэн Л. Наука и теория информации. – М.: Гос. изд-во. физ.-мат. лит., 1960. – 392 с.).
522. Blasch E. Fundamentals of Information Fusion and Applications / E. Blasch // Tutorial, TD2, Fusion 2002. – 230 p.
523. Brown R. G., Economic Order Quantities for Materials Subject to Engineering Changes, Production and Inventory Management, 12, No. 2, 89-91 (1971).
524. Cybernetics is the science of what management is the profession. – Stafford Beer, 1996.
525. Chandler A. Strategy and Structura / A. Chandler. – Boston, 1961. – 549 p.
526. Davis G.B. Management Information Systems: Conceptual Foundations, Structure, and Development / G.B. Davis, M.H. Olson // 2nd ed., McGraw-Hill, New York, 1985. – 693 p.
527. Food and agriculture organization of the United Nations [Електронний ресурс].– Режим доступу: <http://aims.fao.org/>
528. Faust N.L. Geographic Information Systems and Remote Sensing Future Computing Environment / N. L. Faust, W. H. Anderson, J. L. Star // Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 1991. – № 57 (6). – P. 655-668.

529. Hall A.D. A methodology for system engineering. Princeton, 1962.
530. Henri Fayol. Administration Industrielle et Générale, 1916. Анри Файоль. Общее и промышленное управление. Перевод на русский язык: Б. В. Бабина-Кореня. – М.: 1923. [Электронный ресурс] // Центр гуманитарных технологий. URL: <http://gtmarket.ru/laboratory/basis/5783>
531. Herbert A. Simon. Models of Man: Social and Rational. New York: John Wiley and Sons, Inc., 1957, 279 pp.
532. Hersey P., Blanchard K. H. Management of Organizational Behavior: Utilizing Human Resources, 6th ed. – Englewood Cliffs, N. Y.: Prentice Hall, 1993.
533. Hadas P. Impact of the relief on the formation of moisture conditions in the Devin national nature reserve (in Czech) / P. Hadas, T. Mikita, T.Litschmann, K. Blahova // Proceedings of the Bioclimatological aspects of evaluation of nature processes in landscape, Praha: Czech Hydrometeorological Institute, 2008. – P.1-14.
534. Hopfield J. J. Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities / J. J. Hopfield // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. 1982. Vol. 79. P.2554-2558.
535. Johann Heinrich von Thünen. Der Isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationaloekonomie, 1826.
536. Janssen L. F. Integrating Topographic Data with Remote Sensing for Land-Cover Classification / L. F. Janssen, M. N. Jaarsma, E.T.M. Linden // Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 1990. – № 56(11). – P. 1503-1506.
537. Janssen L. F. Knowledge-based crop classification of a Landsat Thematic Mapper image / L. F. Janssen, H. Middelkoop // International Journal of Remote Sensing, 1992. – № 13(15). – P. 2827-2837.
538. Jones A. R. Use of digital terrain data in the interpretation of SPOT-1 HRV multispectral imagery / A. R. Jones, J. J. Settle, B. K. Wyatt // International Journal of Remote Sensing, 1988. – № 9(4). – P. 669-682.
539. Keynes John Maynard. [Economic Possibilities for Our Grandchildren] in Essays in Persuasion/ John Maynard Keynes / New York: W. W. Norton & Co. – 1963. – p. 371 f.

540. Kolejka J. Digital Landscape Model – an integrated tool for area management / J. Kolejka, P. Plsek, J. Pokorny // Proceedings of the 3rd International Symposium on Digital Earth „Digital Earth – Information Resources for Global Sustainability“, Brno: Masaryk University, 2008 – P. 155-165.

541. Llinas, J. Revising the JDL Data Fusion Model II / J. Llinas // 9th International Conference on Information Fusion: process., Philadelphia, USA, 25 - 29 July 2005. – P. 230-238.

542. Laurent Rieutort. Agrarian system. — [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article569>

543. Mitchie E. D. Machine Learning, Neural and Statistical Classification / E. D. Mitchie et al. – Ellis Horwood, Chichester, UK. – 1994. –304 p.

544. Merton R. Social theory and social structure / Merton R. – Glencoe: The Free Press, 1957.

545. Peter F. Drucker. The Educational Revolution. In «Education, Economy and Society». The Free Press. – N.Y.: Collier-Macmillan Ltd., 1959.

546. Pedley M. I. Per-field classification: an example using SPOT imagery / M. I. Pedley, P. J. Curran // International Journal of Remote Sensing, 1991. – № 12(11) – P. 2181-2192.

547. Ross D. PLEX 1 Sameness and the need for Rigor // SoftEx deliverable no / 9031-1. 1, December, 1975; Ross D/ Reflections on requirements// IEEE translations on software engineering. 1977. Vol. 3. № 1.

548. Sadler G. J. Information extraction from remotely sensed images for urban land analysis / G. J. Sadler, M. J. Barnsley, S. L. Barr // EGIS '91 – Brussels, Belgium, 2-5 April 1991. – P. 955-964.

549. Star J. L. Improved Integration of Remote Sensing and Geographic Information Systems: A Background to NCGIA Initiative 12 / J. L. Star, J.E. Estes, F. Davis // Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 1991. – № 57(6).– P. 643-645.

550. Sorokin R. Intelligent Geoinformation Systems for Modeling and Simulation / R. Sorokin // Proceedings of The International Workshop on Harbor,

Maritime and Multimodal Logistics Modeling & Simulation (HMS-2003) – Riga, 2003. – P. 395-398.

551. Soloviov A.I. Features of transformation agricultural production structures of market type in modern conditions / A.I. Soloviov // *Středoevropský věstník provědu a výzkum.* – 2015. – № 5 (18). – P. 9–14.

552. Valet L. A statistical overview of Recent Literature in Information Fusion / L. Valet, G. Mauris, P. A Bolon // 3rd International Conference on Information Fusion: process., France. 10–13 July 2001. – P. 532 -536.

553. White F. E. A Model for Data Fusion / F. E. White // 1st National Symposium on Sensor Fusion: process., vol.2, 1988. – P. 20-26.

554. Xianjun N. Research of Data Mining Based on Neural Networks / N. Xianjun // *World Academy of Science, Engineering and Technology.* – 2008. – № 39. – P.381-384.

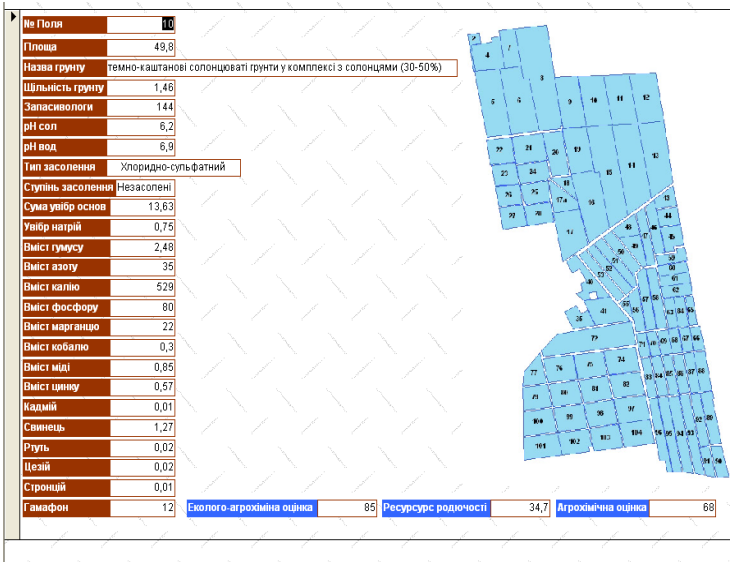
555. Yang L. Mapping soil property using fuzzy membership: an example from He Shan, Heilongjiang Province / L. Yang, Yang L., A. X. Zhu, C. Z. Qin, B. L. Li, T. Pei, B. Y. Liu // *Acta Pedologica Sinica (Chinese)*, 2009. – № 46(1). – P. 9-15.

556. Zhu A. X. The impact of Neighbourhood Size on Terrain Derivatives and Digital Soil Mapping / A. X. Zhu, J. E. Burt, M. Smith, R. X. Wang, J. Gao // *Advances in Digital Terrain Analysis.* Springer – Verlag, New York., 2008. – P. 333-348.

ДОДАТКИ

Додаток А

Фрагмент СУБД ІКС системи управління в АВС



Звіт

Аналіз ґрунтів Інституту рису УААН

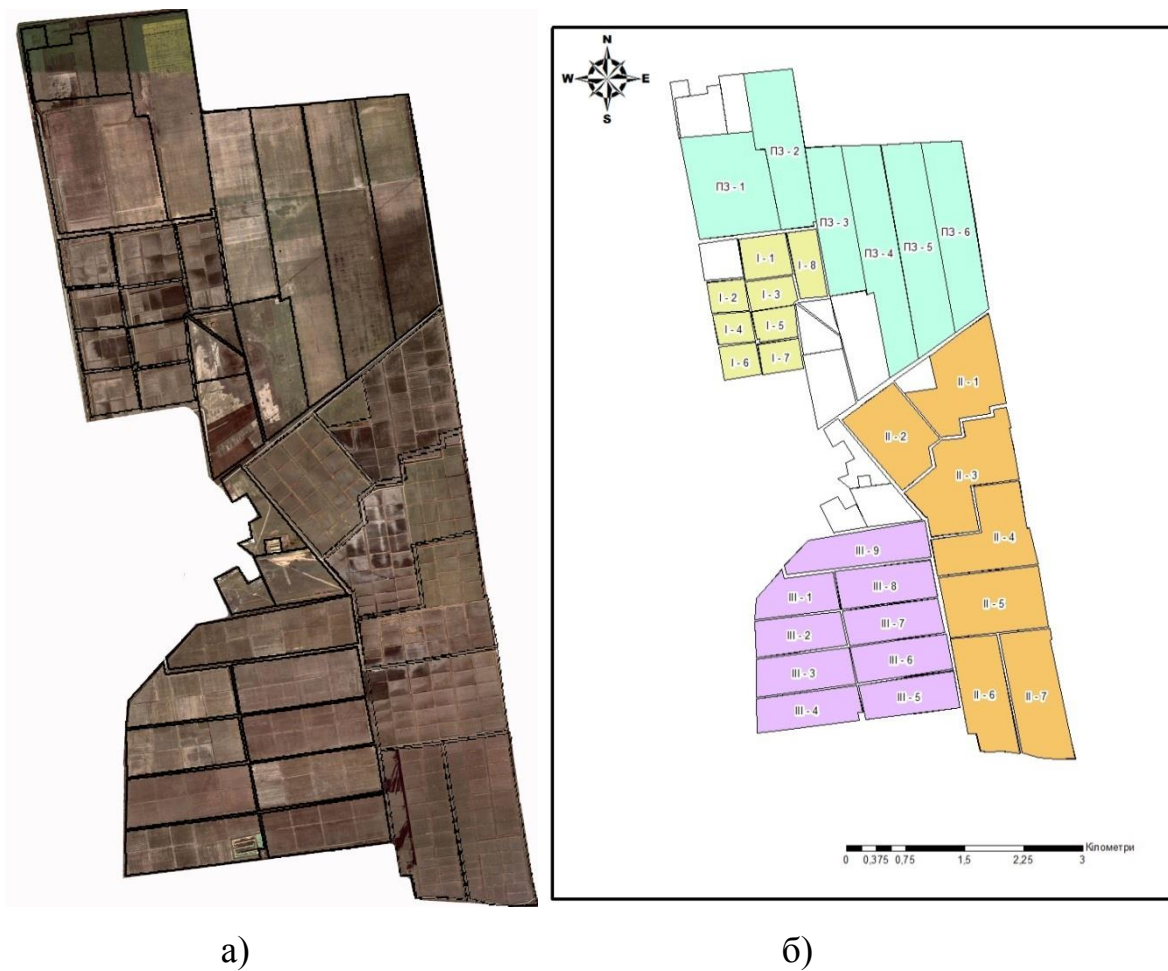
№ поля	4
Площа	31,2
Назва ґрунту	темно-каштанові солонцюваті ґрунти у комплексі з солонцями (30-50%)
Щільність ґрунту	1,21
Запаси вологи	198
рН сол	6,3
рН вод	7
Тип засолення	Хлоридно-сульфатний
Суми засолення	Незасолени
Сума умісту основ	13,63
Уміст натрію	0,75
Уміст гумусу	2,01
Уміст азоту	16
Уміст калію	361
Уміст фосфору	47
Уміст марганцю	23
Уміст кобальту	0,15
Уміст міді	1,12
Уміст цинку	0,93
Агрохімічна оцінка	66
Кадмій	0,02
Свинець	1,32
Ртуть	0,02
Цезій	0,02
Стронцій	0,01
Гаммафон	12
Еколого-агрохімічна оцінка	85
Ресурс радіочистоти	19,4

Джерело: власні дослідження.

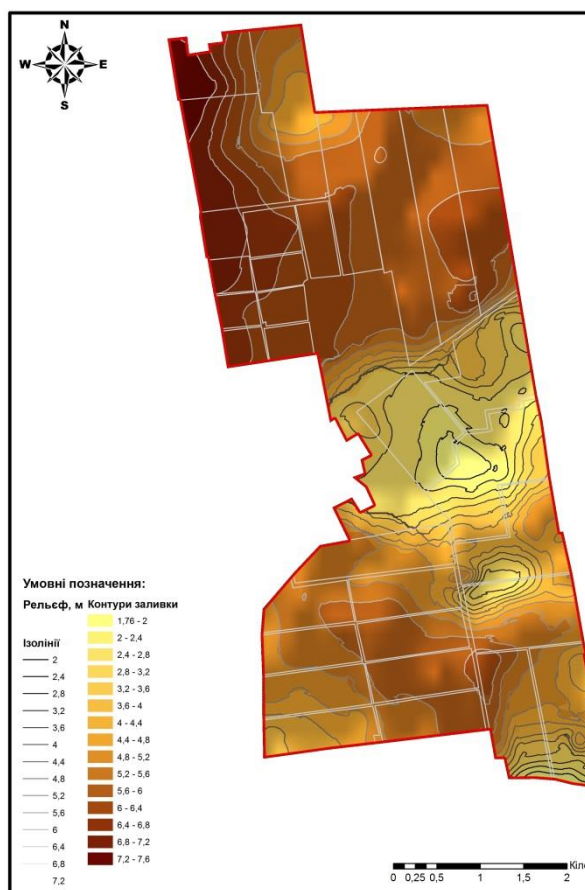
Додаток Б

Картографічний план земель Інституту рису НААН України:

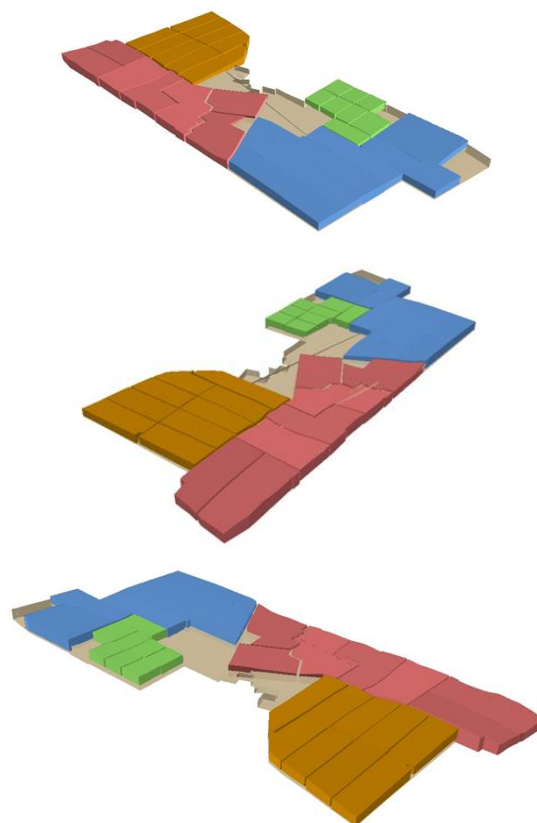
а) космічний знімок; б) векторна (цифрова) модель

*Джерело: власні дослідження.*

**Рельєф території земель сільськогосподарського призначення Інституту
рису НААН України: а) 2-D рельєф, б) 3-D рельєф**



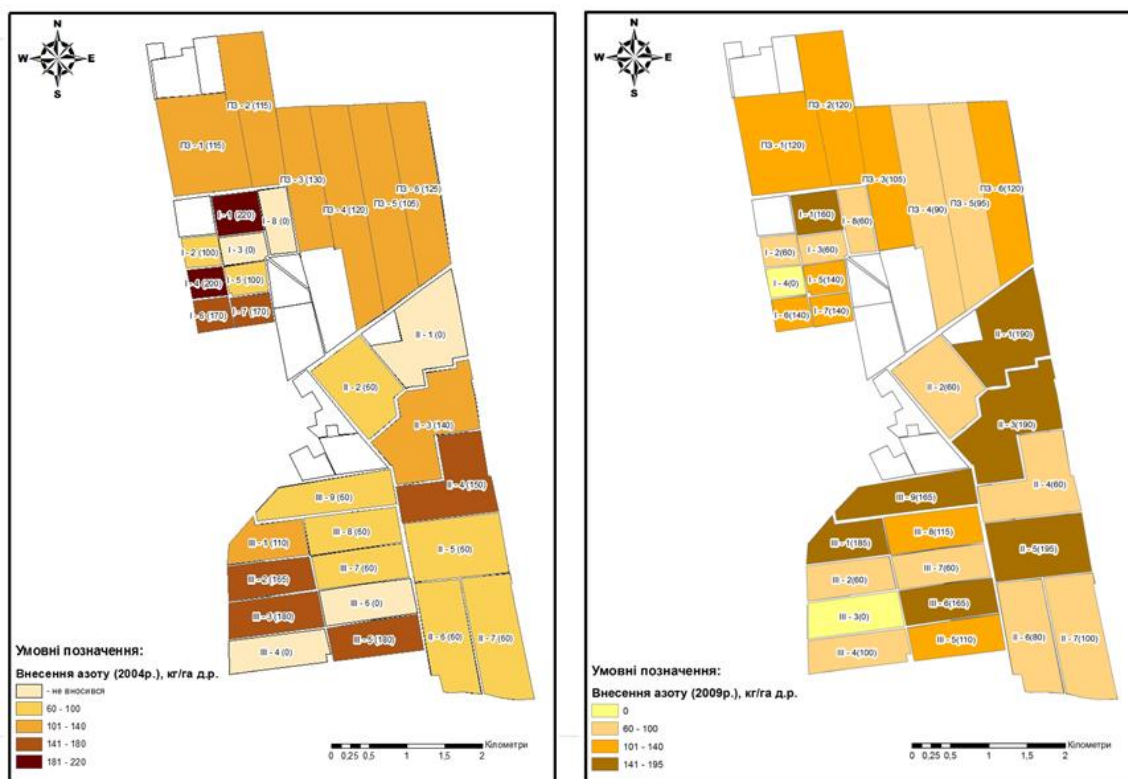
а)



б)

Джерело: власні дослідження.

Моніторинг внесення азотних добрив



Джерело: власні дослідження.

The image displays two maps of the settlement of Krasnaya Gorka, comparing the actual land use (left) with the planned land use (right). The maps show various land parcels with their respective areas and categories. The left map is labeled 'фактически' (actual) and the right map is labeled 'планируемый' (planned). Both maps include a compass rose and a scale bar from 0 to 2 kilometers.

Actual Map (Left):

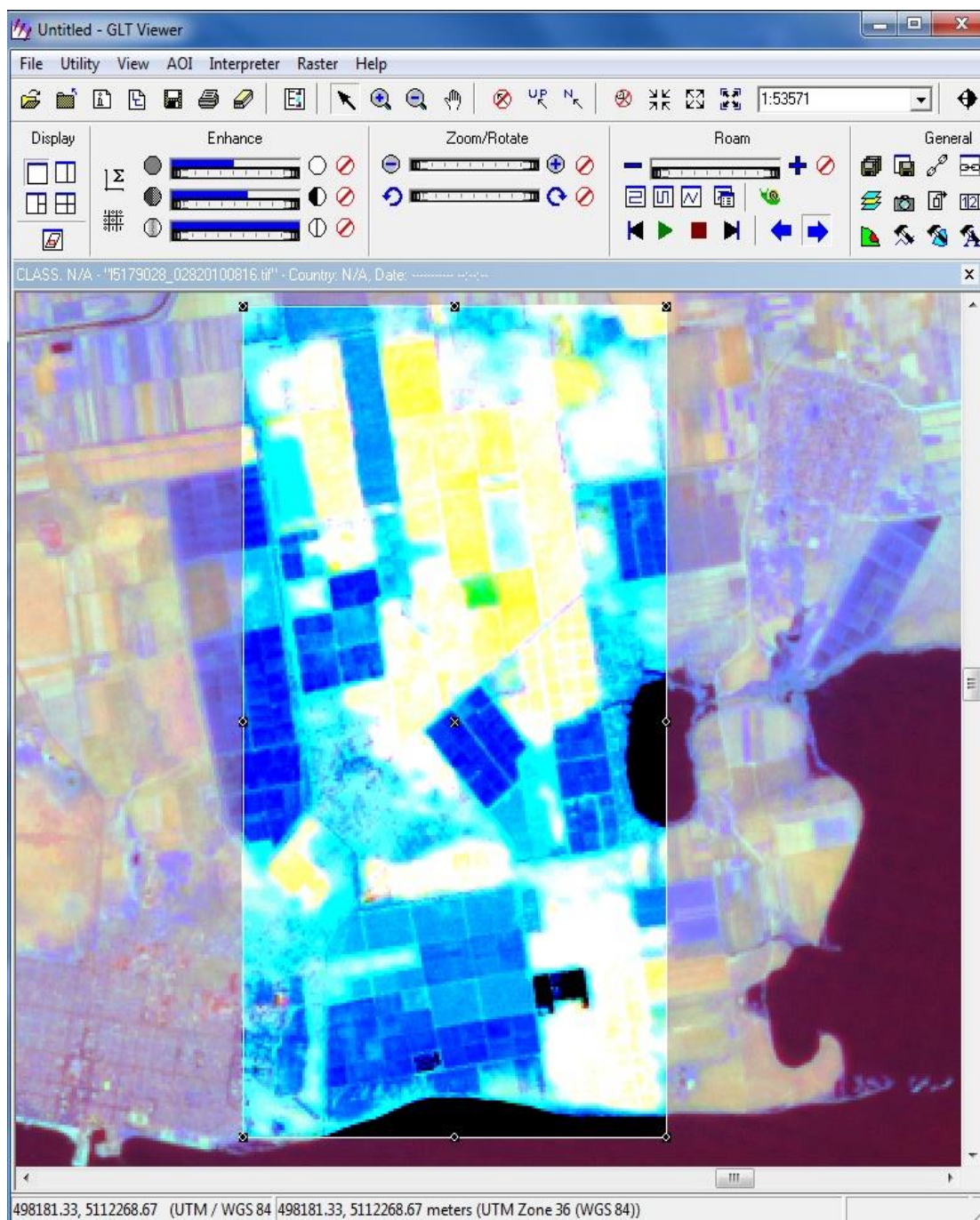
- Parcel 1: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 2: 14.75 vga
- Parcel 3: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 4: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 5: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 6: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 7: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 8: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 9: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 10: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 11: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 12: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 13: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 14: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 15: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 16: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 17: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 18: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 19: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 20: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 21: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 22: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 23: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 24: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 25: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 26: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 27: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 28: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 29: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 30: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 31: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 32: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 33: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 34: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 35: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 36: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 37: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 38: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 39: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 40: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 41: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 42: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 43: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 44: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 45: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 46: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 47: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 48: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 49: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 50: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 51: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 52: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 53: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 54: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 55: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 56: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 57: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 58: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 59: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 60: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 61: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 62: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 63: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 64: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 65: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 66: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 67: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 68: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 69: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 70: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 71: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 72: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 73: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 74: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 75: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 76: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 77: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 78: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 79: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 80: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 81: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 82: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 83: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 84: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 85: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 86: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 87: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 88: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 89: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 90: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 91: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 92: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 93: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 94: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 95: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 96: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 97: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 98: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 99: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 100: 14.09 vga, 14.09 vga

Planned Map (Right):

- Parcel 1: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 2: 14.75 vga
- Parcel 3: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 4: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 5: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 6: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 7: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 8: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 9: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 10: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 11: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 12: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 13: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 14: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 15: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 16: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 17: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 18: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 19: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 20: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 21: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 22: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 23: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 24: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 25: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 26: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 27: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 28: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 29: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 30: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 31: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 32: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 33: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 34: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 35: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 36: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 37: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 38: 14.09 vga, 14.09 vga
- Parcel 39: 14.09 v

Джерело: власні дослідження.

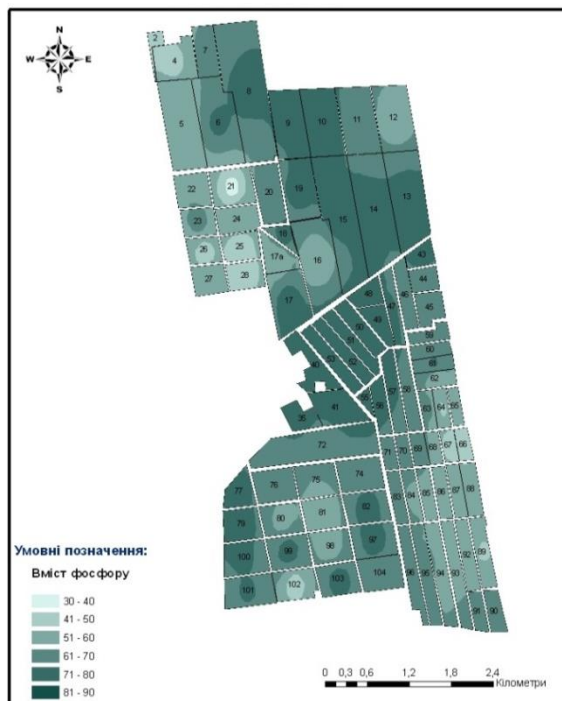
**Застосування ДЗЗ для оцінка вологості ґрунтів зрошуваних системах
Інституту рису НААН України**



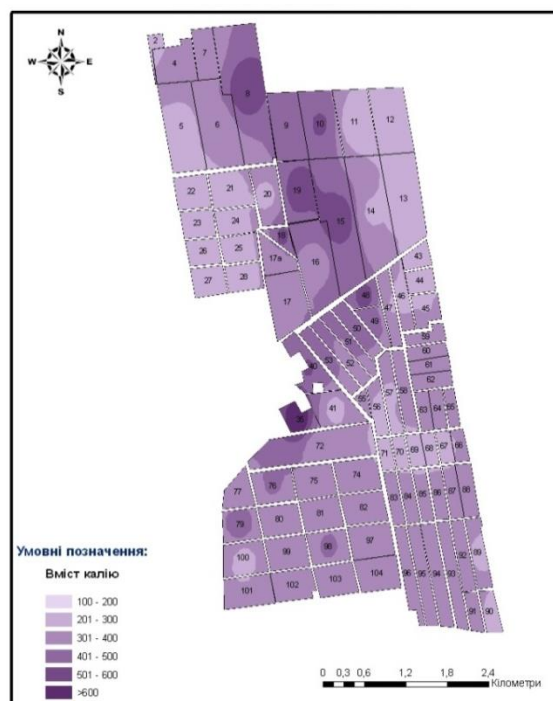
Джерело: власні дослідження.

Додаток Ж

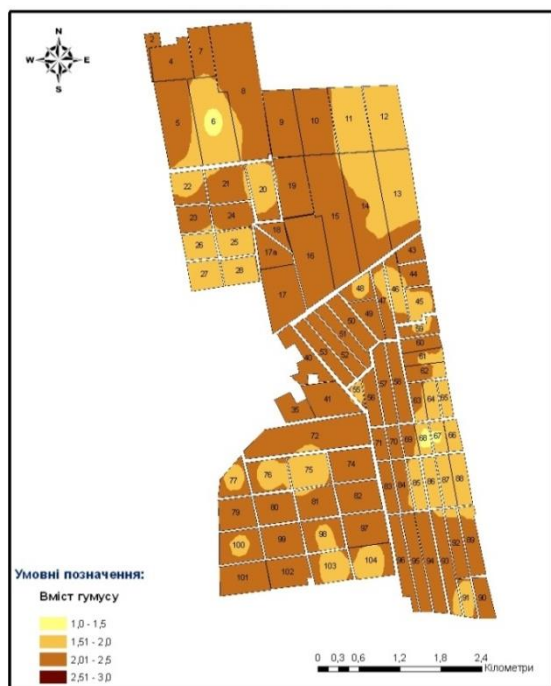
Картограми розподілу поживних речовин в ґрунтах Інституту рису НААН України: а) вміст рухомих фосфатів; б) вміст обмінного калію; в) вміст гумусу; г) вміст нітратного азоту



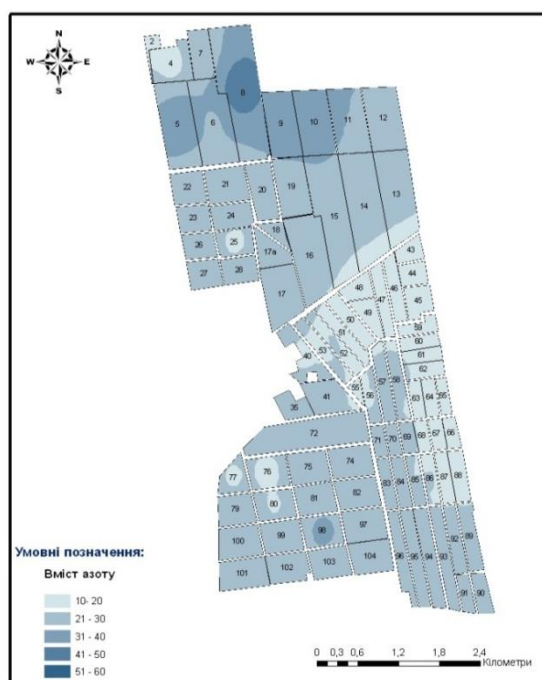
а)



б)



в)



г)

Джерело: власні дослідження.

Додаток 3

Рівні ефективності діяльності та управління аграрними підприємствами південного регіону України за 2006-2015 рр.

Економічні показники	Роки	Номер підприємства																			
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Рентабельність власного капіталу	2006	0,008	0,500	0,343	0,099	0,025	0,455	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,221	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,564
	2007	0,073	0,496	0,185	0,173	0,314	0,139	0,667	0,306	0,000	0,822	0,000	0,728	0,000	0,540	0,160	0,018	0,043	0,189	0,220	1,000
	2008	0,186	0,462	0,499	0,265	0,296	0,000	0,531	0,198	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,011	0,077	0,041	0,700
	2009	0,000	0,651	0,225	0,156	0,008	0,000	0,000	0,373	0,000	0,249	0,000	0,474	0,000	0,016	0,357	0,074	0,056	0,370	0,270	1,000
	2010	0,005	0,143	0,174	0,001	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,750	0,100	1,000	0,000	0,000	0,002	0,414	0,087	0,243	0,257
	2011	0,000	0,355	0,000	0,008	0,192	0,000	1,000	0,190	0,000	0,353	0,382	0,029	0,649	0,334	0,421	0,045	0,065	0,293	0,214	0,395
	2012	0,000	0,644	0,904	0,048	0,594	0,000	0,502	0,387	0,000	0,082	1,000	0,872	0,071	0,000	0,521	0,034	0,586	0,157	0,144	0,500
	2013	0,000	0,143	0,173	0,120	0,000	0,000	0,137	0,134	0,000	0,000	0,212	1,000	0,036	0,745	0,229	0,181	0,092	0,105	0,200	0,216
	2014	0,554	0,116	0,382	0,187	0,284	0,860	0,024	0,183	0,000	0,000	1,000	0,264	0,268	0,183	0,432	0,462	0,209	0,310	0,314	0,286
	2015	0,000	0,036	0,033	0,009	0,000	0,046	0,000	0,002	0,000	1,000	0,025	0,065	0,048	0,000	0,000	0,001	0,009	0,042	0,010	0,068
Рентабельність обороту	2003	0,082	0,315	0,226	0,407	0,088	1,000	0,451	0,135	0,000	0,000	0,015	0,220	0,231	0,000	0,312	0,000	0,188	0,000	0,072	0,037
	2004	0,164	0,356	0,120	0,250	0,203	1,000	0,181	0,172	0,094	0,458	0,044	0,624	0,000	0,148	0,189	0,060	0,033	0,304	0,170	0,164
	2005	0,530	0,532	0,649	0,418	0,247	0,000	0,419	0,133	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,061	0,007	0,165	0,050	0,242
	2006	0,000	0,907	0,615	0,498	0,008	0,000	0,000	0,587	0,000	0,437	0,032	0,575	0,984	0,020	0,251	0,247	0,016	1,000	0,271	0,478
	2007	0,231	0,567	0,548	0,033	0,000	0,000	0,065	0,152	0,000	0,000	0,316	0,129	1,000	0,678	0,394	0,529	0,437	0,482	0,555	0,238
	2008	0,000	0,675	0,000	0,018	0,141	0,005	0,584	0,368	0,000	0,445	0,203	0,035	1,000	0,160	0,346	0,174	0,054	0,870	0,355	0,254
	2009	0,000	1,000	0,606	0,063	0,378	0,000	0,341	0,571	0,000	0,070	0,367	0,476	0,056	0,000	0,411	0,174	0,392	0,599	0,142	0,267
	2010	0,000	0,140	0,113	0,082	0,000	0,000	0,046	0,108	0,058	0,000	0,042	1,000	0,010	0,075	0,118	0,093	0,107	0,131	0,112	0,051
	2011	0,060	0,551	0,751	0,376	0,260	0,804	0,016	0,412	0,108	0,000	0,509	0,348	0,187	0,108	0,700	0,820	0,567	1,000	0,594	0,251
	2012	0,000	0,682	0,403	0,134	0,000	0,800	0,000	0,220	0,000	0,822	0,000	0,438	0,161	0,000	0,000	0,457	0,083	1,000	0,345	0,235
Ступінь заборгованості	2006	0,098	0,089	0,115	1,000	0,185	0,019	0,017	0,093	0,025	0,049	0,009	0,157	0,004	0,034	0,147	0,077	0,000	0,926	0,218	0,003
	2007	0,018	0,031	0,041	0,714	0,108	0,004	0,012	0,035	0,004	0,051	0,001	0,127	0,001	0,001	0,003	0,018	1,000	0,172	0,051	0,005
	2008	0,037	0,078	0,086	0,933	0,255	0,005	0,022	0,051	0,008	1,000	0,001	0,113	0,004	0,003	0,019	0,052	0,019	1,000	0,082	0,007
	2009	0,019	0,111	0,044	0,409	0,175	0,003	0,007	0,061	0,014	1,000	0,001	0,056	0,003	0,005	0,021	0,048	0,005	0,439	0,108	0,008
	2010	0,041	0,241	0,122	0,662	0,263	0,000	0,000	0,147	0,000	0,416	0,008	0,048	0,009	0,010	0,035	0,141	0,057	1,000	0,305	0,031
	2011	0,003	0,038	0,002	0,039	0,012	0,000	0,005	0,025	0,000	0,043	0,001	0,002	0,006	0,002	0,009	0,010	0,004	1,000	0,016	0,004
	2012	0,001	0,115	0,015	0,069	0,093	0,000	0,013	0,097	0,005	0,636	0,002	0,010	0,010	0,000	0,016	0,013	0,008	1,000	0,027	0,007
	2013	0,000	0,091	0,070	0,088	0,010	0,004	0,023	0,055	0,004	0,016	0,004	0,008	0,012	0,001	0,055	0,025	0,046	1,000	0,065	0,008

Продовж. додатка 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ступінь заборгованості	2014	0,000	0,023	0,034	0,042	0,010	0,158	0,008	0,033	0,000	0,000	0,001	0,004	0,013	0,000	0,300	0,045	0,020	1,000	0,055	0,005
	2015	0,000	0,038	0,003	0,007	0,003	0,077	0,002	0,006	0,000	0,001	0,001	0,002	0,002	0,000	1,000	0,002	0,004	0,500	0,013	0,002
Ступінь ліквідності	2006	0,271	0,063	0,115	0,340	0,054	0,012	0,031	0,041	0,012	0,033	0,019	0,069	0,002	0,009	0,025	0,019	1,000	0,382	0,015	0,021
	2007	0,042	0,043	0,028	0,538	0,071	0,009	0,024	0,071	0,007	0,094	0,009	0,104	0,007	0,004	0,001	0,014	1,000	0,154	0,021	0,013
	2008	0,224	0,110	0,083	0,833	0,322	0,010	0,046	0,063	0,006	0,933	0,014	0,099	0,011	0,010	0,031	0,027	0,194	1,000	0,038	0,019
	2009	0,060	0,109	0,053	0,380	0,157	0,011	0,032	0,098	0,002	0,967	0,015	0,064	0,016	0,013	0,041	0,041	0,098	1,000	0,060	0,026
	2010	0,026	0,091	0,065	0,217	0,073	0,004	0,019	0,068	0,003	0,128	0,016	0,023	0,022	0,011	0,017	0,037	0,199	1,000	0,141	0,033
	2011	0,007	0,042	0,011	0,036	0,011	0,003	0,010	0,028	0,001	0,043	0,005	0,008	0,011	0,003	0,008	0,010	0,011	1,000	0,015	0,006
	2012	0,009	0,105	0,020	0,193	0,062	0,008	0,022	0,101	0,002	0,059	0,008	0,011	0,032	0,003	0,010	0,001	0,017	1,000	0,030	0,012
	2013	0,006	0,072	0,064	0,216	0,010	0,010	0,030	0,053	0,002	0,013	0,007	0,009	0,026	0,004	0,039	0,021	0,024	1,000	0,063	0,008
	2014	0,003	0,024	0,045	0,061	0,011	0,193	0,013	0,034	0,001	0,004	0,004	0,005	0,029	0,003	0,214	0,044	0,014	1,000	0,087	0,006
	2015	0,001	0,045	0,006	0,023	0,004	0,133	0,005	0,009	0,000	0,002	0,002	0,003	0,006	0,001	0,708	0,003	0,004	1,000	0,014	0,002
Частка власного капіталу	2006	0,663	0,640	0,336	0,788	0,788	0,276	0,259	0,644	0,000	0,493	0,000	0,759	0,000	0,402	0,746	0,605	1,000	0,786	0,715	0,055
	2007	0,646	0,761	0,810	0,834	0,918	0,278	0,560	0,777	0,000	0,843	0,000	0,936	0,000	0,151	0,701	0,652	1,000	0,956	0,845	0,355
	2008	0,736	0,409	0,872	0,817	0,961	0,274	0,617	0,794	0,000	1,000	0,000	0,903	0,000	0,178	0,586	0,799	0,589	1,000	0,867	0,342
	2009	0,485	0,877	0,723	0,774	0,923	0,163	0,284	0,782	0,000	1,000	0,000	0,771	0,000	0,223	0,547	0,739	0,222	0,979	0,864	0,316
	2010	0,475	0,875	0,755	0,699	0,888	0,225	0,719	0,792	0,000	0,941	0,158	0,529	0,176	0,181	0,446	0,785	0,573	1,000	0,908	0,419
	2011	0,392	0,889	0,322	0,610	0,712	0,610	0,476	0,830	0,000	0,899	0,144	0,291	0,539	0,333	0,651	0,669	0,452	1,000	0,761	0,449
	2012	0,083	0,943	0,679	0,577	0,930	1,000	0,654	0,932	0,000	0,990	0,238	0,588	0,280	0,000	0,700	0,647	0,547	0,993	0,792	0,514
	2013	0,004	0,945	0,922	0,602	0,625	0,377	0,798	0,906	0,000	0,726	0,404	0,568	0,346	0,188	0,906	0,810	0,889	1,000	0,922	0,565
	2014	0,031	0,867	0,865	0,599	0,777	0,985	0,721	0,919	0,000	0,143	0,277	0,584	0,398	0,132	0,993	0,941	0,873	1,000	0,950	0,615
	2015	0,000	0,957	0,747	0,566	0,731	0,987	0,674	0,857	1,000	0,339	0,412	0,669	0,441	0,007	0,999	0,677	0,810	0,999	0,926	0,603

Джерело: власні дослідження.

Система заходів щодо вирішення завдань I квадранта

Розрахунок рівня спеціалізації господарства

Для цього необхідно знайти екстремальне значення функції:

$$C = \sum_{K=1}^r \sum_{f=1}^l C_{JK} X_{JK} + \sum_{K=1}^r \sum_{f=1}^l \sum_{\eta=1}^S C_{j\eta K} X_{j\eta K} \quad (1)$$

- якщо необхідно знайти максимальне значення, то C_{JK} – вихід продукції із одиниці посівної площі;

- якщо необхідно знайти максимальне значення, то C_{JK} – витрати на одиницю площі.

Основними умовами реалізації даної функції є виконання десяти обов'язкових обмежень.

1. Поєднання галузей базується на наявних виробничих ресурсах:

$$\sum_{j=1}^l a_{jK} X_{JK} + \sum_{f=1}^l \sum_{\eta=1}^S a_{lj\eta K} X_{l\eta K} + a_{lK} X_K - \bar{X}_{UJK} \leq b_{lK} \quad (2)$$

2. Потреба тваринництва в кормах задовольняється за кількістю поживних речовин і співвідношенню різних видів кормів у раціонах:

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^l a_{UJK} X_{JK} + \sum_{f=1}^l Y_{UJK} - \sum_{j=1}^S V_{UJK} X_{JK} - \\ - \sum_{j=1}^l \sum_{\eta=1}^S V_{l\eta K} + X_{UK} \leq D_{UK}. \end{aligned} \quad (3)$$

3. Структура раціонів тварин обумовлюється ефективністю виробництва окремих видів кормів:

$$Y_{UJK} - a_{UJK} x_{JK} \leq 0 \quad (4)$$

$$\sum_{f=1}^S Y_{UJK} - \gamma_{UJK} x_{JK} = 0 \quad (5)$$

4. Розподіл мінеральних добрив здійснюється з урахуванням виходу гною:

$$\sum_{j=1}^l a_{Ujk} X_{jk} + \sum_{f=1}^l \sum_{\eta=1}^S a_{Ujk} X_{jk} - \sum_{j=1}^l V_{Ujk} X_{jk} - V_{Ujk} Y'_{jk} - V_{Uj} X_K \leq 0 \quad (6)$$

5. Враховуються біологічні особливості сільськогосподарських культур і ґрунтово-кліматичні умови їх вирощування:

$$\sum_{j=1}^l X_{j(U)K} \leq B_{UK} \quad (7)$$

$$\sum_{f=1}^l X_{jk} - \sum_{j=1}^l X_{l(U)K} \leq 0 \quad (8)$$

$$\sum_{f=1}^l \sum_{\eta=1}^S X_{l(U)\eta K} - \sum_{j=1}^l \sum_{\eta=1}^S \sum_{p=1}^t Z_{l(U)p\eta K} \quad (9)$$

$$\alpha_{l(U_1)p\eta K} Z_{l(U_1)p\eta K} - \alpha_{l(U_2)p\eta K} Z_{l(U_2)p\eta K} \quad (10)$$

6. Задовольняються вимоги гарантованого обсягу виробництва товарної продукції:

$$\sum_{K=1}^r \sum_{l=1}^l V_{Ujk} X_{jk} + \sum_{K=1}^r \sum_{l=1}^l \sum_{\eta=1}^S V_{Uj\eta K} X_{l\eta K} \geq Q_U \quad (11)$$

7. Забезпечуються сировиною переробні підприємства:

$$\sum_{l=1}^l V_{Ujk} X_{jk} + \sum_{j=1}^l \sum_{\eta=1}^S V_{Uj\eta K} X_{j\eta K} \geq Q_{UK} \quad (12)$$

8. Забезпечуються оптимальні пропорції галузей у припустимих межах їх співвідношень:

$$\left. \begin{aligned} \sum_{K=1}^r \sum_{j=1}^l \varepsilon_{l(U_1)K} X_{l(U_1)K} - \sum_{K=1}^r \sum_{l=1}^l \varepsilon_{l(U_2)K} X_{l(U_2)K} &\leq 0 \\ \sum_{K=1}^r \sum_{j=1}^l \lambda_{l(U_1)K} X_{l(U_1)K} - \sum_{K=1}^r \sum_{l=1}^l \lambda_{l(U_2)K} X_{l(U_2)K} &\geq 0 \end{aligned} \right\} \quad (13)$$

$$\left. \begin{aligned} \sum_{j=1}^l \delta_{l(U_1)K} X_{l(U_1)K} - \sum_{j=1}^l \delta_{l(U_2)K} X_{l(U_2)K} &\leq 0 \\ \sum_{j=1}^l \pi_{l(U_1)K} X_{l(U_1)K} - \sum_{j=1}^l \pi_{l(U_2)K} X_{l(U_2)K} &\geq 0 \end{aligned} \right\} \quad (14)$$

9. Виконуються умови додаткових обмежень:

$$\sum_{j=1}^t \sum_{\eta=1}^S X_{j\eta K} - X_{rK} \leq 0 \quad (15)$$

$$\sum_{j=1}^l W_{jK} - \bar{X}_{jK} \leq q_K \quad (16)$$

$$\sum_{K=1}^r \sum_{j=1}^l Y'_{UjK} \leq P_{\mu}''; \quad (17)$$

$$X_{jK} = B_{jK} \quad (18)$$

10. Забезпечується невід'ємність змінних:

$$X_i \geq 0; \bar{X}_i \geq 0; X'_i \geq 0; Y_i \geq 0; Y' \geq 0; Z_i \geq 0 \quad (19)$$

Позначення:

K - номер виробничого підрозділу господарства;

r - кількість підрозділів господарства;

η - номер способу освоєння нових земель;

S - кількість способів освоєння нових земель;

i - номер виробничих ресурсів;

$j(U) \rightarrow U$ - групи j - галузей, пов'язаних коефіцієнтами пропорційності, чи галузей, розмір яких обмежується;

P - номер схеми сівозміни;

t - кількість сівозмін в K - му підрозділі господарства;

l - кількість галузей землеробства і тваринництва;

l' - кількість змінних, введених в задачу оптимізації раціонів тварин;

l'' - кількість змінних при розподіленні мінеральних добрив;

t' - кількість змінних при використанні інвестиційних засобів;

α_{ijK} - витрати виробничих i-х ресурсів по j-ї галузі в K-му підрозділі (на 1 га ріллі);

$\alpha_{ij\eta K}$ - те ж на гектар площі, освоєної по η -методу в K-му підрозділі;

α_{UjK} - витрати U-ресурсів по j-ї галузі в K-му підрозділі;

α'_{UjK} - максимально дозволена кількість U-го корму в раціоні j-й галузі тваринництва (з урахуванням товарної норми α_{UjK});

- γ_{UJK} - різниця між фізіологічною нормою і мінімально дозволеною кількістю U-го корму в раціоні j-ї галузі тваринництва K-го підрозділу;
- a_{ik} - витрати виробничих i-х ресурсів на заготівлю енергетичних культур;
- V_{UJK} - вихід виробничих U-го ресурсів по j-ї галузі в K-му підрозділі;
- $V_{U\eta K}$ - те ж, з гектара площі, освоєної по η -му методу;
- V_{Uj} - вміст діючої речовини U-го виду у ваговій одиниці j-го добрива;
- W_{jK} - коефіцієнти фондомісткості j-ї галузей у K-му підрозділі;
- $\alpha_{j(U)r\eta K}$ - коефіцієнти пропорційності U-х груп культур у r-й схемі сівозмін;
- ε, λ - коефіцієнти пропорційності галузей і видів продукції в блоці;
- δ, π - те ж, у K-му підрозділі;
- b_{iK} - виробничі ресурси i-виду у K-му підрозділі;
- D_{UK} - наявні кормові засоби U-го виду у K-му підрозділі;
- B_{UK} - розмір обмежень U-х груп культур у K-му підрозділі;
- Q_U - розмір обмежень U-го виду продукції в сполучному блоці;
- Q_{UK} - те ж, у K-му підрозділі;
- q_K - загальна сума інвестицій у K-му підрозділі;
- P_V - централізований фонд мінеральних добрив U-го виду, який підлягає розподілу по підрозділах;
- V_{jK} - поголів'я робочої худоби у K-му підрозділі;
- C_{jK} - значення змінних в лінійній формі;
- X_{jK} - посівна площа під j-го культурою рослинництва або розмір j-ї галузі тваринництва у K-му підрозділі;
- $X_{j\eta K}$ - посівна площа під j-го культурою рослинництва на землях, освоєних за η -м способом у K-му підрозділі;
- X'_{UK} - кормові ресурси U-го виду, використовувані в K-му підрозділі з централізованого фонду;
- $\bar{X}_{UJK}$ - обсяг інвестицій у j-галузь по U-го об'єкту в K-му підрозділі;
- Y_{UJK} - збільшення U-го виду корму в раціоні j-галузі тваринництва K-го підрозділу;
- Y'_{VJK} - кількість мінеральних добрив U-го об'єкта, що використовуються в

К-му підрозділі;

$Z_{j(U)PK}$ - посівна площа U-ї групи культур у схемі сівозміни на землях , освоєних за η-м методом в К-му підрозділі.

Розмір підрозділів господарства

Оптимальний розмір α-підрозділу:

$$M_{\alpha} = \sqrt[3]{\left(\frac{2C_2}{C_3}\right)^2} [ra] . \quad (20)$$

Цільова функція при комплектуванні машинно-тракторного парку

Задача формується наступним чином – необхідно визначити таку комплектацію тракторів, комбайнів і сільськогосподарських машин, при якій буде забезпечено мінімум зведених витрат:

$$C = \sum_{f=1}^n \sum_{t=t_f^0}^{t_f'} \sum_{S=1}^{n_l} C_l^{(S)} X_{jt} + \sum_{t=1}^n d_l (Q_i + Y_l - Z_i) + \\ + \alpha \sum_{f=1}^m C_j Y_j + \sum_{l=1}^K r_l U_l + \sum_{l=1}^K \sum_{t=1}^T q_{ll}^{(K)} V_l^{(t)} \rightarrow \min . \quad (21)$$

Основними умовами реалізації даної функції є виконання чотирьох обов'язкових обмежень.

1. Кожна робота виконується в заданому обсязі і в заданий термін:

$$\sum_{t=t_f^0}^{t_f'} \sum_{S=1}^{n_l} a_{lt}^{(S)} t_{lt}^{(S)} \leq P_j, j=1,2,...,n \quad (22)$$

2. У кожен період робіт загальна кількість сільськогосподарських машин, що використовуються у виробництві, дорівнює числу наявних плюс ті, що придбаються додатково і мінус ті, що списуються машини:

$$\sum_{l=1}^n \sum_{S=1}^m \lambda_{lt}^{(S)} X_{lt}^{(S)} \leq Q_l + Y_l - Z_t, t=1,2,...,T. \quad (23)$$

3. Число механізаторів l-ї спеціальності в кожен t-й період не повинно перевищувати їх загальної кількості (наявні в господарстві, знову залучаються на постійну і тимчасову роботу):

$$\sum_{j=1}^n \sum_{S=1}^{n_j} \mu_{lj}^{(S)} X_{jt}^{(S)} \leq R_l + U_l + V_l^{(t)} \quad (24)$$

4. Змінні не можуть бути від'ємними:

$$X_{jt}^{(S)} \geq 0; Y_i \geq 0; Z_i \geq 0 \quad (25)$$

Позначення:

$j = 1, 2, n$ - множина наявних машин;

$i = 1, 2, m$ - множина і-х машин, які треба придбати;

$S = 1, 2, \dots$, ttj-кількість агрегатів S-го виду;

$t = t_j^0, t_j^0+1, t_j^0+2 \dots t_j'$ - початковий (t_j^0) і кінцевий (t_j) моменти агротерміну виконання сільськогосподарських робіт;

$t = 1, 2, \dots, T$ - періоди виконання сільськогосподарських робіт (кампанії);

$C_{jt}^{(S)}$ - прямі витрати при роботі агрегату S протягом періоду t;

$X_{jt}^{(S)}$ - кількість агрегатів S-го виду, використовуваних для виконання j-ї роботи в t-му періоді;

d_i - вартість утримання однієї машини за весь розрахунковий період;

Q_i - кількість машин і-ї марки, наявних у господарстві;

Y_i - кількість машин і-ї марки, які слід придбати;

Z - кількість машин і-ї марки, які слід списати;

α - норма відрахувань на амортизацію та ремонт для придбаних машин;

C_i - вартість придбання однієї машини і-ї марки;

P_j - задані обсяги і-х робіт;

$\alpha_{jt}^{(S)}$ - прямі витрати при роботі S-го агрегату протягом і-го періоду;

$\mu_{lt}^{(S)}$ - число механізаторів l –ї спеціальності, обслуговуючих S-й агрегат при виконанні ним j-ї роботи ($l = 1, 2, \dots, K$);

R_l - число механізаторів l –ї спеціальності в штаті господарства;

r_l - витрати на залучення в штат одного механізатора l –ї спеціальності;

$q_{lt}^{(S)}$ - витрати на залучення одного сезонного робітника l-спеціальності в t-му період;

U_t - кількість механізаторів і-ї спеціальності, яких треба додатково залучити до штату господарства;

$V_i^{(t)}$ - кількість механізаторів i -ї спеціальності, яких необхідно залучити на тимчасову роботу в i -й період.

В обмеженні шумується тільки ті j -ї роботи, які можна виконати в t -й період (вирішується в задачах поповнення існуючого парку машин). Для нового комплексу машин – $Q_i=0$ і $Z_i=0$. Для нового комплексу машин – $Z_i=0$ і $Y_i=0$.

Розрахунок обсягів необхідних меліоративних робіт

Математичне формулювання завдання – необхідно визначити максимум чистого прибутку для посушливих, середніх та відносно вологих умов вирощування сільськогосподарської продукції.

$$F_l = P_l \sum_K^K \sum_l^m \sum_j^n C_{ljk}^l X_{ljk}^l; \quad l = 1, 2, 3. \quad (26)$$

Основними умовами реалізації даної функції є виконання шести обов'язкових обмежень.

1. Площі богарних S_K і іригаційно-підготовлених земель S'_K (ця величина залежить від обсягу інвестицій, а тому може бути змінною):

$$\sum_{l=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ljk}^l \leq S_K; \quad K = 1, 2, \dots, K; \quad (27)$$

$$\sum_{l=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ljk}^l \leq S'_K; \quad K = 1, 2, \dots, K. \quad (28)$$

2. При різних результатах природного зволоження враховується рівність площ ($j = 0$ відповідає способу без поливу):

$$\sum_{j=0}^{n_1} X_{ljk}^{(1)} = \sum_{j=0}^{n_1} X_{ljk}^{(2)} = \sum_{j=0}^{n_1} X_{ljk}^{(3)}; \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad K = 1, 2, \dots, K. \quad (29)$$

3. Має дотримувати баланс водоспоживання (ресурси води також можуть бути змінною величиною, яка залежить від розмірів інвестицій на реконструкцію і розширення зрошувальної системи):

$$\sum_{K=1}^K \sum_{i=1}^{m_1} \sum_{j=1}^{n_1} q_{ljk}^l X_{ljk}^l \leq \alpha Q^l - \sum_{K=1}^K \sum_{l=m_1+1}^m \sum_{j=n_1+1}^n q_{ljk}^l X_{ljk}^l. \quad l = 1, 2, 3; \quad (30)$$

4. Необхідно дотримувати міжгосподарських умов виробництва (загальні завдання по виходу продукції, загальна сума виділених інвестицій і т.д.):

$$\sum_{K=1}^K \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ijk}^l X_{ijk}^l \leq B_v^l; \quad I = 1, 2, 3; \quad v = 1, 2, \dots, N. \quad (31)$$

5. Необхідно дотримувати внутрішньогосподарських умов виробництва (ліміти з праці, техніки, кормів, поголів'ю, виходу продукції і т. д.):

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ijk}^l X_{ijk}^l \leq B_{\mu K};$$

$$I = 1, 2, 3; \quad K = 1, 2, \dots, K \quad \mu = 1, 2, \dots, M. \quad (32)$$

6. Шукані величини не можуть мати від'ємних значень:

$$X_{ijk}^l \geq 0. \quad (33)$$

Позначення:

P_l - імовірність кожного з результатів $l = 1, 2, 3$;

X_{ijk}^l - шукані показники використання зрошувальної системи для даного результату l (площа під i -го культурою чи сівозміною при j -му варіанті зрошення; поголів'я худоби при j -му варіанті годування; i -й напрям інвестицій при j -му варіанті їх використання в K -му підприємстві у разі l -го результату);

m_1 - кількість зрошуваних культур, вирощуваних в господарствах;

n_1 - кількість способів зрошення;

C_{ijk}^l - чистий дохід з 1 га в K -му господарстві по i -й культурі при j -му способі зрошення;

q_{ijk} -нормативи витрат води на зрошення і на інші потреби, яким

відповідають індекси $t = m_1 + 1, m$ і $j = n_1 + 1, \dots, n$;

α - коефіцієнт корисної дії зрошувальної системи, включаючи внутрішні польові канали ($0 < \alpha < 1$);

a_{ijkv}^l - нормативи витрат v - го ресурсу або виходу v -ї продукції (затрати праці в людино-днях, техніки в машино-годинах, вихід товарної продукції у фізичних або кормових одиницях, у квт-год і т. д.);

B_v^j - відповідні міжгосподарські ресурси або завдання по продукції;

$B_{\mu K}^j$ - внутрішньогосподарські ресурси або завдання по продукції.

Розрахунок обсягів робіт, пов'язаних з розміщенням об'єктів виробництва по території господарства

$$L = \frac{Q_1(pr_1 + r_1')}{K_1 \sum_{l=1}^n Q_1} + \frac{Q_2(pr_2 + r_2')}{K_2 \sum_{l=1}^n Q_2} + \dots + \frac{Q_l(pr_l + r_l')}{K_l \sum_{l=1}^n Q_l} . \quad (34)$$

Розрахунок ефективності основних фондів і додаткових інвестицій

Визначення можливого максимуму валової продукції здійснюється за формулою:

$$C = \sum_{j=1}^l \sum_{K=1}^r C_{jK} X_{jK} \rightarrow \max . \quad (35)$$

Основними умовами реалізації даної функції є виконання п'яти обов'язкових обмежень.

1. Витрати не повинні перевищувати обсягу наявних ресурсів:

$$\sum_{j=1}^l a_{ljk} X_{jk} - \sum_{j=1}^l \sum_{s=1}^q b_{ljk_s} X_{jk_s} \leq b_{lk} . \quad (36)$$

2. Має забезпечуватися виробництво гарантованого обсягу продукції:

$$\sum_{k=1}^r X_{jK} \geq Q_j . \quad (37)$$

3. Обсяг інвестицій не повинен перевищувати наявної фондомісткості (капіталомісткості):

$$X_{jK_s} - \bar{a}_{jK_s} X_{jK_s} \leq 0 . \quad (38)$$

4. Сума інвестицій обмежується:

$$\sum_{j=1}^l \sum_{K=1}^r \sum_{s=1}^q \bar{X}_{jK_s} \leq B . \quad (39)$$

5. Змінні не можуть набувати від'ємних значень:

$$X_{jK} \geq 0; \bar{X}_{jK_s} \geq 0 . \quad (40)$$

Позначення:

$j = 1, 2, \dots, l$ - множина видів сільськогосподарської продукції (галузей);

$K = 1, 2, \dots, r$ - множина підрозділів господарства;
 $S = 1, 2, \dots, q$ - множина видів інвестицій;
 $i = 1, 2, \dots, J$ - множина виробничих ресурсів;
 C_{jK} - ціна одиниці j -ї продукції K -му підрозділу;
 X_{jK} - обсяг виробництва j -ї продукції K -му підрозділу;
 A_{ijK} - норма витрат ресурсів на виробництво одиниці j -ї продукції K -му підрозділу;
 b_{ijKs} - економія витрат i -го ресурса в розрахунку на одну гривню інвестицій s -го виду в j -й галузі K -го підрозділу;
 X_{jKs} - обсяг інвестицій s -го виду в j -й галузь K -го підрозділу;
 b_{iK} - обсяг i -х ресурсів K -го підрозділу;
 Q_j - гарантований обсяг виробництва j -ї продукції;
 α_{ijKs} - показник фондомісткості (за повною вартістю фондів з урахуванням їх приросту за рахунок інвестицій) або капіталомісткості (за сумою капіталовкладень або приросту основних фондів);
 V - загальна сума інвестицій.

Система заходів щодо вирішення завдань квадранта II

Розрахунок ефективності розміщення сільськогосподарських культур по конкретним полям господарства

Необхідно визначити таку сівозміну стосовно до заданого набору культур та існуючої земельної площі, при якому забезпечується отримання максимальної валової виручки:

$$F = \sum_{\alpha\beta\kappa} a_{\alpha\beta\kappa} X_{\alpha\beta\kappa} \rightarrow \max. \quad (41)$$

Основними умовами реалізації даної функції є виконання шести обов'язкових обмежень.

1. Сума всіх елементів структури сівозміни даних культур має дорівнювати площам, яку займають ці культури:

$$\sum_{\beta\kappa} X_{i\beta\kappa} = S_l. \quad (42)$$

2. Сума всіх елементів структури сівозміни даного попередника повинна дорівнювати площі, яку займає цей попередник:

$$\sum_{\alpha\kappa} X_{a_i\kappa} = S_l. \quad (43)$$

3. Сумарна площа всіх елементів структури сівозміни, повинна дорівнювати площі сівозміни;

$$\sum_{\alpha\beta} X_{a\beta\kappa} = S. \quad (44)$$

4. Зміна культур на полях сівозміни не може бути довільною і підпорядковується певному порядку:

$$\sum_{\beta} X_{i\beta\kappa} = \sum_{\alpha} \delta_{\alpha i\beta} X_{\alpha i\kappa+1}; \kappa = 1, 2, \dots, n-1; \quad (45)$$

$$\sum_{\beta} X_{i\beta\kappa} = \sum_{\alpha} S_{\alpha i\beta} X_{\alpha i l}. \quad (46)$$

5. Шукані елементи структури сівозміни не можуть мати від'ємних значень:

$$X_{\alpha\beta\kappa} \geq 0. \quad (47)$$

Позначення:

n - повна сівозміна або повний період зміни на кожному полі (ротація) всього набору культур, що входять у сівозміну ($n = 1, 2, 12$);

m - вектор структури посівних площ з компонентами S_i ($i = 1, 2, m$);

S_i - посівна площа i -ї культури;

$S = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^m S_i$ - площа кожного з n -полів сівозміни;

K - номер поля сівозміни ($k=1, 2, \dots, n$);

$X_{\alpha\beta\kappa}$ - площа на K -полі сівозміни, яку займає α -культура після β -попередника (у всіх позначеннях прийнято позначати першим індексом - культуру, другим - попередника, третім - номер поля сівозміни).

Розрахунок показників стада

Розрахунок поголів'я худоби на кінець розрахункового періоду t пропонується розраховувати за формулою:

$$B_{t-2} = \frac{x_1}{\left(1 + \frac{K_1}{100}\right)^t} + \frac{x_2}{\left(1 + \frac{K_2}{100}\right)^2}, \quad (48)$$

де X_1 та X_2 – поголів'я відповідно молочного та м'ясного стада на розрахунковий період t ;

K_1 та K_2 – середньорічний відсоток приросту відповідно молочного і м'ясного поголів'я.

Для визначення структури стада пропонується наступна аналітична модель:

Знайти максимум функції - валової продукції тваринництва:

$$C = \sum_{l=1}^n C_l X_j, \quad (49)$$

який забезпечується оптимальною часткою відповідної статеві-віковою групи стада. Такими групами можуть бути, наприклад, наступні: X_1 - корови; X_2 - бики-плідники; X_3 - нетелі; X_4 - бички до 6 міс.; X_5 - телички до 6 міс.;

Продовж. додатка Л

X_6 - бички від 6 до 12 міс.; X_7 - телички від 6 до 12 міс.; X_8 - бички від 12 до 18 міс.; X_9 - телички від 12 до 18 міс.; X_{10} - тварини на відгодівлі.

Для $n=10$ обмеження мають наступний вигляд.

1. Сума всіх статеві-вікових груп приймається рівною 1:

$$\sum_{j=1}^{10} X_j = 1. \quad (50)$$

2. Кількість нетелів обмежується:

$$(T_1 + H_1)X_1 - X_3 \leq 0. \quad (52)$$

3. Кількість бичків обмежується:

$$(T_2 + H_2)X_2 - X_8 \leq 0. \quad (53)$$

4. Обмежується співвідношення маточного поголів'я і молодняку до 6-

місячного віку:

$$X_4 - X_5 - 0,5PX_1 \leq 0. \quad (54)$$

5. Кількість молодняку в молодших групах має бути більше, ніж у старших:

$$X_6 - X_7 - X_4 - X_6 \leq 0. \quad (55)$$

Має забезпечуватися діловий вихід молодняку:

$$X_{j+2} - (1-B)X_j \leq 0; \quad j = 4,5,6,7,8,9. \quad (56)$$

$$X_3 - (1-B)X_9 \leq 0; \quad (57)$$

$$X_{10} - H_1X_1 - H_2X_2 - (1-B)X_8 - (1-B)X_9 \leq 0; \quad (58)$$

$$X_4 - X_5 \leq 0,001. \quad (59)$$

10. Має дотримуватися умова невід'ємності змінних:

$$X_j \geq 0; \quad j = 1,2,\dots,10. \quad (60)$$

Позначення:

T_1 і T_2 - темпи розширення основного стада (корів і биків-виробників);

H_1 і H_2 - норми вибраковування корів і биків-виробників;

P - вихід телят на 100 корів і нетелей на початок року;

B - коефіцієнт падежу молодняку.

Розрахунок максимального прибутку при наявній кормовій базі:

$$C = \sum r_{jk} V_{jk} - \sum C_{jk} X_{ljk} - \sum_{Sjk} \bar{C}_{Sk} X_{Sjk}^{jk} - \sum_{Sjk} \bar{C}_{Sk} X_{Sjk}^{jk} - \sum_{lik} q_{lik} U_{lik}^{lik} - \sum_{lk} C_{lik} X_{lk} \rightarrow \max. \quad (69)$$

Основними умовами реалізації даної функції є виконання трьох обмежень:

1. Кількість власних кормів лімітовано:

$$\sum_{ljk} X_{ijk} + \sum_{lik} U_{ilk} - \sum_{lik} \bar{U}_{ilk} + X_{ik} = R_{ik}. \quad (70)$$

2. Кількість покупних кормів лімітовано:

$$\sum_{jk} X_{sjk} \leq R_s. \quad (71)$$

3. Змінні, які необхідно знайти, не можуть мати від'ємних значень:

$$X_{ijk} \geq 0; X_{sjk} \geq 0; U_{ijk} \geq 0; \bar{U}_{ijk} \geq 0; X_{jk} \geq 0. \quad (72)$$

Позначення:

r_{jk} - чистий дохід, отриманий від одиниці j -ї групи худоби в k -му підрозділі;

V_{jk} -кількість худоби в j -й групі, яку слід утримувати в k -му підрозділі (або обсяг додаткової продукції, який можна отримати понад розрахункову продукцію по j -й групі худоби у k -му підрозділі господарства);

C_{ik} - вартість одиниці власного корму в k -му підрозділі;

X_{ijk} - кількість i -го виду власного корму, який необхідно включити в раціон j -й групі худоби у k -му підрозділі;

C_{sk} - ціна S -го виду покупного корму (враховуючи доставку) у k -му підрозділі;

X_{sjk} - кількість S -го виду покупного корму, який слід включити в раціон j -й групі худоби у k -му підрозділі;

q_{ilk} - вартість перевезення одиниці i -го виду корму з l -му підрозділу до k -го підрозділу;

U_{ilk} - кількість i -го виду корму, який слід перевезти з l -го підрозділу до k -го підрозділу;

$\bar{U}_{ilk}$ - те ж, з k -підрозділу у l -підрозділ;

X_{ik} - кількість власного i -го корму, невикористаного у k -му підрозділі;

R_{ik} - кількість i -го корму у k -му підрозділі;

R_s - кількість S -го виду покупного корму.

Задачі квадранта III

Розрахунок розширеного відтворення аграрного підприємства

Сутність розробки моделі розширеного відтворення виробництва полягає

в тому, що його показники знаходяться в органічному взаємозв'язку з основними показниками виробництва і є основою-орієнтиром для розробки перспективних планів підприємства.

Ця модель має наступний вигляд:

Визначити такі значення $x(x_j, x_r, x_k, \bar{x}, \tilde{x}, x^0, x_l, \bar{\bar{x}})$, які забезпечують отримання максимального прибутку:

$$f(\bar{\bar{x}}) = \bar{\bar{x}} \rightarrow \max \quad (74)$$

або максимального рівня рентабельності:

$$f(\bar{\bar{x}}) = \frac{x^0}{\tilde{x} - \sum_j S_j X_j + \sum_j \sum_l W_{lj} X_j}; i(j \in N_1; i \in M_3) \quad (75)$$

Основними умовами реалізації даного завдання є виконання наступних обмежень.

1. Земля має розподілятися за галузями з можливістю перетворення різних угідь (докорінного або часткового покращення):

Продовж. додатка Л

$$\sum_{j \in N_1} a_{lj} X_j \pm \sum_{r \in N_2} X_{ir} \leq \alpha_i; (i \in M_1). \quad (76)$$

2. У найбільш напружені місяці польових робіт господарство забезпечується необхідною робочою силою:

$$\sum_{j \in N_1} a_{ljt} X_j - \sum_{r \in N_2} X_{jr} \leq T_{it}; (i \in M_5); (t \in M_5). \quad (77)$$

3. Потреба у виробничих ресурсах (тракторах, сільськогосподарських машинах, автотранспорті тощо) не повинна перевищувати їх наявності:

$$\sum_{j \in N_1} W_{lj} X_j - \sum_{j \in N_5} K_l X_{jr} \leq W_i; (i \in M_3). \quad (78)$$

4. Корми, які потребують зберігання, повинні бути забезпечені складськими приміщеннями достатньої ємності:

$$\sum_{j \in N_1} P_{lj} X_j - \sum_{j \in N_5} K_l X_{jr} \leq P_i; (i \in M_4). \quad (79)$$

5. Необхідно забезпечувати ефективне використання оборотних фондів:

$$\sum_{i \in N} S_{ij} X_j - \sum_{j \in N_3} K_r X_{ir} \leq S_i; (i \in M_5). \quad (80)$$

6. Повинен передбачатися випадок повного задоволення потреб у мінеральних добривах

$$\sum_{j \in N'_1} d_{lj} X_j - \sum_{j \in N''_1} d'_{lj} X_j \leq D_l; (i \in M_5). \quad (81)$$

і випадок обмеженого постачання мінеральних добрив

$$\sum_{j \in N'_1} d_{ij} X_j - \sum_{j \in M''_1} d'_{lj} X_j - \sum_{r \in N''_2} K_r X_{jr} \leq 0; (i \in M_6). \quad (82)$$

7. Має забезпечуватися потреба у поживних речовинах за обраним раціоном:

$$\sum_{l \in N'_1} V_{lt} X_j - \sum_{j \in N'_1} L_{ljt} X_j \leq 0; (i \in M_7); (i \in M_2). \quad (83)$$

$$\sum_{l \in N'_1} V_{lt} X_j - \sum_l \sum_j V'_{ljt} X_j + \sum X_{lkj} = 0; \quad (84)$$

$$X_{lkj} - (V''_{ljt} - V'''_{ljt}) \leq 0. \quad (85)$$

8. Необхідно дотримуватись бажаних пропорцій між окремими галузями господарства:

$$\lambda \sum_{j \in N_1} X_j - \sigma \sum_{j \in N_1} X_j \begin{cases} \leq 0' \\ = 0. \end{cases} \quad (86)$$

9. Забезпечення можливості придбання додаткових ресурсів у вигляді засобів виробництва і будівель:

$$\sum_i \sum_{r \in N_2} q_r X_{ir} \leq G; (i \in M_3 + M_4). \quad (87)$$

10. Валова продукція виробляється не менше ніж у заданому обсязі:

$$\sum_{r \in N_2} q_{lj} X_j \geq 0. \quad (88)$$

11. Валова продукція повністю реалізується:

$$\sum_{r \in N_2} C_j X_j - \bar{X} = 0. \quad (89)$$

та забезпечує покриття витрат виробництва і одержання чистого доходу:

$$\bar{X} - \tilde{X} - X^0 = 0. \quad (90)$$

12. Обігові кошти (і кошти на амортизацію) реалізуються повністю:

$$\sum S_{ij} X_j + \sum S_{ij}' X_j - \tilde{X} = 0. \quad (91)$$

14. Обмеження 1-13 у n-му році пов'язуються з наступним роком n+1 співвідношенням:

$$\begin{aligned} & \sum_{l \in M_3 + M_4} \sum_j q_r X_{ir(n+1)} + \sum_{l \in N_1} \sum_j S_{ij} X_{j(n+1)} - \sum_l \sum_j S_{ij} X_{j(n)} \leq + \\ & + \gamma \sum_{j \in N} S_j' X_{j(n)} + X_{ir(n)}. \end{aligned} \quad (95)$$

15. Шукані змінні не можуть мати від'ємних значень:

$$\begin{aligned} X_j & \geq 0; X_{ir} \geq 0; X_{ikl} \geq 0; \bar{X} \geq 0; \bar{X} \geq 0; X^0 \geq 0; \\ X_l & \geq 0. \end{aligned} \quad (96)$$

Позначення:

j - номери основних змінних; r - номери додатково придбаних ресурсів;

l - номери змінних з розподілу чистого доходу; i - номери обмежень за виробничими ресурсами;

t - номери обмежень за періодами виконання робіт протягом одного сільськогосподарського року;

n - номер року розрахунку;

X_j - посівні площі і поголів'я худоби;

X_{ir} - додаткова r-потреба (придбання) виробництва i-ресурсів;

X_{ikj} - змінні для формування раціонів годівлі худоби;

$\bar{X}$ - вартість валової продукції;

$\tilde{X}$ - витрати виробництва та реалізація продукції;

X^0 - чистий дохід;

X_l - розподіл частини чистого доходу, крім фонду накопичення;

$\bar{X}$ - фонд накопичення;

a_{ijt} - витрати i-го ресурсу на одиницю j-ї галузі в t-й період виконання робіт;

d_{ij} - потреба в i-му виді добрив на одиницю j-ї галузі;

d'_{ij} - вихід гною від одиниці j -ї галузі тваринництва в періоді на t -й вид діючої речовини;

l_{ilt} - вихід кормових одиниць, протеїні і каротині від одиниці j -ї культури по i -му корму в t -й період виробництва;

V_{jt} - загальна потреба в кормових одиницях, протеїні і каротину одиниці j -го виду худоби в t -й період виробництва;

V'_{ijt} - мінімально необхідна потреба в i -мій кормі j -го виду худоби в t -й період виробництва;

V_{ijt} - максимально можлива потреба в i -му кормі j -го виду худоби в t -й період виробництва;

W_{ij} - фондомісткість i -го виду основних засобів виробництва (крім будівель) на одиницю j -ї галузі;

P_{ij} - потреба в складських приміщеннях і тваринницьких будівлях i -го виду в розрахунку на одиницю j -ї галузі;

S_{ij} - витрати оборотних коштів i -го виду на одиницю j -ї галузі;

S_j - амортизація в розрахунку на одиницю j -ї галузі;

qr - норматив інвестицій (додаткових придбаних ресурсів) по r - об'єкта;

q_{ij} - вихід товарної продукції i -го виду в розрахунку на одиницю j -ї галузі;

C_j - вартість продукції з одиниці j -ї галузі;

K_r - коефіцієнти обсягів додатково придбаних ресурсів;

α і β - нормативи відрахувань від чистого доходу;

γ - нормативи відрахувань від фонду амортизації на розширення виробництва;

λ , σ - коефіцієнти пропорційної зв'язку між галузями;

Z_i - площа земельних угідь i -го виду;

T_i - трудові ресурси в t -й період;

D_{ij} - кількість мінеральних добрив в перерахунку на i -й вид діючої речовини, яка є в наявності;

W_i - наявність основних засобів виробництва i -го виду (крім будівель);

P_i - місткість наявних будівель i -го виду на початок року;

- s_i - норматив оборотних засобів i -го виду;
 G - фонд інвестицій першого року;
 Q - план продажу i -го виду продукції;
 N_1 - множина змінних яка означає основні галузі виробництва;
 N'_1 - підмножина по рослинницьких галузях;
 N''_1 - підмножина по тваринницьких галузях;
 N_2 - множина змінних з перетворення сільськогосподарських угідь;
 N_3 - те ж, з формування оптимального раціону годівлі тварин;
 N_4 - те ж, з розподілу чистого доходу;
 N_5 - то ж, пов'язане з придбанням додаткових ресурсів;
 M_1 - множина обмежень щодо використання земельних угідь;
 M_2 - те ж, за періодами виконання сільськогосподарських робіт;
 M_3 - те ж, по основних засобах виробництва (крім будівель);
 M_4 - кількість обмежень по виробничих будівлях;
 M_5 - те ж, по оборотних коштах;
 M_6 - те ж, за видами діючої речовини в добривах;
 M_7 - те ж, за видами кормів;
 M_8 - те ж, за видами реалізованої продукції.

Виявлення кращого варіанта плану розвитку підприємства у порівнянні з діючим

І. Наведено аналітичну модель лінійного програмування для визначення найкращого варіанту плану підприємства у порівнянні з діючим. Цільова функція передбачає отримання максимуму продукції при мінімальних витратах на її виробництво:

$$\begin{aligned}
 & \sum_{l=1}^{l'} \sum_{I=1}^m (C_i - Z_{il}) X_{il} + \sum_{p=1}^t \sum_{r=1}^u \sum_{s=1}^o (C_p - Z_{prs}) X_{prs} - \\
 & - \sum_{l=l'+1}^n \sum_{I=1}^m Z_{ij} X_{il} \rightarrow \max.
 \end{aligned} \tag{97}$$

Умовами реалізації цільової функції є дотримання наступних обмежень:

1. Наявні ресурси рослинництва (розмір ріллі, наявна робоча сила,

кількість тракторозмін тощо) не перевищують певних значень:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{kij} X_{il} \leq b_{k-} \quad (k=1,2,\dots,l) . \quad (98)$$

2. Кормові ресурси тваринництва характеризуються наступними показниками:

$$\sum_{p=1}^t a_{prs} X_{prs} \leq b_s; \quad (r=1); \quad s=1,\dots, (s'-1), (s'+1),\dots, v . \quad (99)$$

тобто витрати s- го виду корму на виробництво всіх видів продукції тваринництва не перевищують наявної його кількості.

$$\sum_{p=1}^t a_{prs'} X_{prs'} \leq \sum_{s=1}^v q_{prs} X_{p'rs} - b_s; \quad (r=1), \quad (100)$$

тобто необхідно врахувати витрати кормів на тварин, не врахованих у моделі.

$$\sum_{s=1}^v a_{hprs} X_{hprs} \leq b_h + \sum_{s=1}^v a_{hp'rs} X_{hprs};$$

$$(r=1; h=1,\dots,W; p=1,\dots,t). \quad (101)$$

3. Виробництво продукції тваринництва обмежується можливостями виробництва окремих видів кормів:

$$\sum_{p=1}^l \sum_{r=1}^v a_{prs} X_{prs} \leq \sum_{l=1}^n \sum_{I=1}^m q_{slj} X_{lj} \pm b_s; \quad s=1,\dots, (s'-1), (s'+1),\dots, v; \quad (102)$$

$$\sum_{p=1}^t \sum_{r=2}^{\mu} a_{prs'} X_{prs'} \leq \sum_{s=1}^v \sum_{r=2}^{\mu} a_{p'rs} X_{lp'rs} - b_s; \quad (103)$$

$$\sum_{s=1}^v \sum_{r=2}^{\mu} a_{hpsr} X_{psr} \leq \sum_{l=1}^n \sum_{I=2}^m q_{hlj} X_{il} + \sum_{s=1}^t \sum_{r=2}^{\mu} q_{hp'rs} X_{p'rs} + b_n;$$

$$(h=1,\dots,W; p=1,\dots,t). \quad (104)$$

4. Необхідно забезпечити виробництво продукції тваринництва за періодами:

$$\sum_{s=1}^v X_{pr's} \leq f_{pr's} \sum_{s=1}^v X_{pr's}; \quad (p=1,\dots,t; r'=1,\dots,u; r''=r'+1); \quad (105)$$

$$\sum_{s=1}^v X_{pr's} \leq f'_{pr''s} \sum_{s=1}^v X_{pr's}; (p = 1, \dots, t; r' = 1, \dots, u; r'' = r' + 1). \quad (106)$$

5. Необхідно витримати пропорції у виробництві окремих видів кормів для різної продукції тваринництва:

$$d_{prs'} X_{pr's} \geq \sum_{s=1}^v X_{pr's}; (p = 1, \dots, t; r = 1, \dots, u; s' = 1, \dots, v); \quad (107)$$

$$d_{prs} X_{prs} \geq \sum_{s=1}^v X_{prs}; (p = 1, \dots, t; r = 1, \dots, u; s' = 1, \dots, v). \quad (108)$$

6. Додаткові обмеження, необхідні для врахування виробництва окремих видів продукції:

$$\sum_{s=1}^v X_{prs} \geq A_{pr}; (p = 1, \dots, t; r = 1, \dots, u); \quad (109)$$

$$\sum_{j=1}^m X_{ij} \geq B_i; (i = i', \dots, i''); \quad (110)$$

$$\sum_{r=1}^{u-1} \sum_{s=1}^v X_{prs} \geq B_p; (p = 1, \dots, t). \quad (111)$$

7. Змінні не повинні мати негативних значень:

$$X_{ij} \geq 0; X_{prs} \geq 0; (i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, m; p = 1, \dots, t; r = 1, \dots, u; s = 1, \dots, v). \quad (112)$$

Система формул (5.97–5.112) являє собою аналітичну модель задачі з пошуку, при заданих вихідних умовах, найкращого варіанта плану господарства, що вирішується за допомогою лінійного програмування.

У наведеній аналітичній моделі прийняті наступні позначення:

i - індекс видів продукції рослинництва;

j - індекс видів ріллі;

p - індекс видів продукції тваринництва;

r - індекс періоду часу;

rs-індекс виду корму;

X_{ij} - кількість i-го виду продукції рослинництва, вироблений на j-му виді ріллі; (межу змін $i = 1 \dots, n$, в області множини $i', i'' \in i; j = 1, \dots, m; j_1, j'' \in j$

X_{prs} -кількість p-виду продукції тваринництва, виробленої в r-період на s-

виді корму; ($p = 1, \dots, t; p'p'' \in p; r = 1, \dots, u; r', r'' \in r; s = 1, \dots, V; s', s'' \in s$);

a_{kij} - символ технологічного коефіцієнта, що означає витрати К-го виду ресурсів для виробництва одиниці і-го продукту на ріллі j-го виду якості;

b_k - кількість наявних ресурсів К-го виду;

a_{prs} - потреба в s-виді корму (у кормових одиницях) для виробництва однієї одиниці р-виду продукції в г-періоді;

a_{hprs} - потреба в h-виді кормових елементів для виробництва однієї одиниці р-виду продукції в г-період на s-виді корму; ($h = 1, \dots, V; h', h'' \in h$);

b_s - кількість корму s-виду на початок року за мінусом витрат корму для тих видів худоби, кількість яких доцільно визначити до вирішення задачі;

$q_{p'rs'}$ - можливість отримання відвійок (в кормових одиницях) за рахунок однієї одиниці молока (p'), виробленого в г-період;

b_h - кількість кормових елементів h-виду на початку планового періоду;

$q_{hp'rs}$ - вихід h-виду кормових елементів з однієї одиниці молока (у вигляді відвійок) в г-період на s-виді корму;

q_{sil} - вихід s-виду кормових елементів з однієї одиниці продукції рослинництва і-го виду, виробленої на ріллі j-го виду;

q_{hij} - вихід h-виду кормових елементів з однієї одиниці і-го виду продукції рослинництва, виробленої на j-му виді ріллі;

$f_{prs}, f'_{pr's}$ - коефіцієнти, що відображають максимально допустимі темпи відповідно розширення і скорочення виробництва р-виду корму в період г' в порівнянні з періодом г;

$d_{prs}, d'_{pr's}$ - коефіцієнти, що обмежують мінімальну та максимальну кількість s'-корму в раціоні для р-продукції в г - період;

A_{pr} - верхні припустимі межі виробництва р-виду продукції в г-період;

B_i - кількість рослинницької продукції і-го виду для реалізації;

B_p - обмеження, які визначаються засіяними восени площами під і-гу культуру на j-й ріллі;

C_i - ціна одиниці і-го виду продукції рослинництва;

C_p - ціна одиниці р-виду продукції тваринництва;

Z_{ij} -витрати на виробництво однієї одиниці ваги і-ї продукції рослинництва на ріллі j-го виду;

Z_{prs} - витрати на виробництво однієї одиниці ваги р-продукції тваринництва в r-період на s-виді корму (крім витрат на виробництво тих видів власних кормів, які включені в модель як невідомі).

Загальна кількість невідомих визначається виразом:

$$N_{\Sigma} = nm + tvv. \quad (113)$$

Розрахунок ефективності сформованих комплексів машин або виробничих ліній

Порівняння машинно-тракторних агрегатів (експлуатаційні витрати, грн/од. роботи) виконується за наступною функцією:

$$Y_{\text{вих}} = C = \frac{\sum_{l=1}^k m_l \lambda_l}{W_r} + \frac{B_T A_T \gamma}{100 W_r T_r} + \frac{B_T \sum \alpha_T}{100 W_r T_r} + \frac{B_M A_M}{100 W_r t_M} + \frac{B_M \sum \alpha_M}{100 W_r t_M} + \frac{Q_r \Pi}{W_r} + \frac{r_T + r_M}{W_r}, \quad (114)$$

де m_i - кількість робітників кожної і-ї кваліфікації, зайнятих на виконанні механізованих робіт;

λ_i - оплата за годину за спеціальностями та кваліфікаціями, грн/год;

W_r - продуктивність агрегату за годину змінного часу;

B_T і B_M - балансова вартість відповідно трактору і механізму-знаряддя, грн;

A_T, A_M - відсоток амортизаційних відрахувань відповідно по трактору і механізму-знаряддю;

$\sum \alpha_T$ - сумарний відсоток відрахувань на капітальний і поточний ремонт трактора та його технічне обслуговування;

$\sum \alpha_M$ - сумарний відсоток відрахувань на технічний ремонт та технічні огляди для механізму-знаряддя;

γ - частка часу використання машини-знаряддя з трактором $\left(\gamma = \frac{l_m}{T_r} \right)$;

T_r, t_M - час використання в рік трактора і машини-знаряддя;

Q_r - часові витрати палива двигуном трактора, до г / год;

Π - ціна 1 кг витраченого палива;

r_T, r_M - витрати на зберігання відповідно трактора і механізму-знаряддя, що припадають на 1 год їх роботи.

Перший член цього виразу враховує заробітну плату робочих, другий і третій – амортизаційні відрахування і вартість обслуговування трактора, четвертий і п'ятий – те ж саме для машини-знаряддя, шостий – вартість зберігання агрегату. Для розрахунку вагових коефіцієнтів необхідно розрахувати окремі похідні і диференціал функції, що розглядаються.

З усіх порівнюваних варіантів найкращим є той, що має найбільший бал (максимальне значення комплексного показника), який виражений наступною формулою:

$$B_K = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i : X_i^{\text{эТ}}) B_{xi}}{\sum_{i=1}^n B_{xi}} - \frac{\sum_{j=1}^m (X_j : X_j^{\text{эТ}}) B_{xj}}{\sum_{j=1}^m B_{xj}}, \quad (115)$$

Де K - номер варіанта, що порівнюється;

X_j та $X_j^{\text{эТ}}$ - абсолютне, позитивно спрямоване значення відповідного та еталонного і-го показника;

X_j та $X_j^{\text{эТ}}$ - значення для негативно спрямованого j-го показника;

$\frac{X_i}{X_i^{\text{эТ}}}$ та $\frac{X_j}{X_j^{\text{эТ}}}$ - коефіцієнти відносного (не комплексного), порівняння і-та j-го показників;

B_{xi} та B_{xj} - коефіцієнти впливу і-та j-го показників;

n і m – кількість показників позитивного та негативного спрямування.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографії

1. Соловйов А.І. Інфокомунікаційне забезпечення управління аграрними виробничими структурами / А.І. Соловйов. – Херсон: Грінь Д.С., 2015. – 420 с. (24,41 др. арк.).
2. Агробізнес: проблеми, сучасний стан та перспективи розвитку: колективна монографія / Г.Є. Жуйкова, В.С. Ніценка, **А.І. Соловйов** та ін. – Книга 3. – Одеса: ТОВ «Лерадрук», 2013. – 577 с. *Особистий внесок дисертанта: підрозділ 5.4 (0,41 др. арк.).*

Статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз

3. Соловйов А.І. Інноваційне управління аграрним виробництвом на основі інформаційних ресурсів / А.І. Соловйов // Глобальні та національні проблеми економіки. – 2015. – № 3. – С. 145–149. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://global-national.in.ua/archive/3-2015/30.pdf> (включено до міжнародної наукометричної бази даних: *Index Copernicus*) (0,16 др. арк.).
4. Соловйов А.І. Теоретична сутність інфокомунікаційного забезпечення управління аграрними виробничими структурами / А.І. Соловйов // Глобальні та національні проблеми економіки. – 2016. – № 11. – С. 507–512. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://global-national.in.ua/archive/11-2016/107.pdf> (включено до міжнародної наукометричної бази даних: *Index Copernicus*) (0,21 др. арк.).
5. Соловйов А.І. Прогнозування та нейромережеве моделювання в управлінні аграрними виробничими структурами / А.І. Соловйов // Науковий вісник Ужгородського національного університету: Серія «Міжнародні економічні відносини та світове господарство». – 2016. – Вип. 8. – Ч. 2. – С. 87–90 (включено до міжнародної наукометричної бази даних: *Index Copernicus*) (0,12 др. арк.).

6. Соловйов А.І. Теоретичне обґрунтування та розробка концепції інфокомунікаційної субсистеми системи управління аграрними виробничими структурами / А.І. Соловйов // Економічний простір: зб. наук. праць. – 2017. – № 117. – С. 204–213 (*включено до міжнародної наукометричної бази даних: Index Copernicus*) (0,29 др. арк.).
7. Соловйов А.І. Моделювання та прогнозування ефективності діяльності аграрних підприємств півдня України / А.І. Соловйов // Науковий вісник Херсонського державного університету: Серія «Економічні науки». – 2017. – № 22. – Ч. 2. – С. 142–146 (*включено до міжнародної наукометричної бази даних: Index Copernicus*) (0,16 др. арк.).
8. Соловйов А.І. Теоретико-методологічні особливості використання адаптивних методів та нейротехнологій для прогнозування виробничого потенціалу сільськогосподарських підприємств / А.І. Соловйов // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету: Серія «Економіка і менеджмент». – 2017. – № 23. – Ч. 2. – С. 152–155 (*включено до міжнародної наукометричної бази даних: Index Copernicus*) (0,12 др. арк.).

Статті у наукових фахових виданнях України

9. Соловйов А.І. Особливості створення організаційно-економічного механізму управління інвестиційними проектами / А.І. Соловйов // Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць ХДАУ. – 2009. – Вип. 62. – Ч. 2. – С. 163–170 (0,29 др. арк.).
10. Соловйов І.О. Методологічні аспекти удосконалення організаційної структури управління сільськогосподарських підприємств / І.О. Соловйов, **А.І. Соловйов** // Бізнес-навігатор. – 2010. – № 3 (20). – С. 150–154. *Особистий внесок дисертанта: проведено аналіз існуючих організаційних структур сільськогосподарських підприємств* (0,21 др. арк.).
11. Соловйов А.І. Реструктуризація аграрних підприємств: проектний підхід / А.І. Соловйов // Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць ХДАУ. – 2010. – Вип. 69. – С. 308–314 (0,25 др. арк.).

12. Ушкаренко Ю.В. Особливості організаційних структур управління в сільськогосподарських обслуговуючих кооперативах південного регіону України / Ю.В. Ушкаренко, **А.І. Соловйов** // Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць ХДАУ. – 2011. – Вип. 74. – С. 254–263. *Особистий внесок дисертанта: обґрунтовано удосконалення організаційних структур управління в обслуговуючих кооперативах південного регіону України (0,42 др. арк.).*
13. Соловйов А.І. Проблеми вибору організаційної структури управління проектами / А.І. Соловйов // Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць ХДАУ. – 2011. – Вип. 75. – Ч. 2. – С. 80–86 (0,25 др. арк.).
14. Соловйов А.І. Особливості створення економічних основ розвитку збутових кооперативів / А.І. Соловйов // Вісник Сумського національного аграрного університету: Серія «Економіка і менеджмент». – 2012. – Вип. 3 (51). – С. 81–84 (0,12 др. арк.).
15. Соловйов А.І. ГІС-технологія як інструмент управління аграрними виробничими системами / А.І. Соловйов // Бізнес-навігатор. – 2013. – № 3 (32). – С. 169–176 (0,33 др. арк.).
16. Соловйов А.І. Розробка і впровадження інформаційно-аналітичної системи підтримки прийняття управлінських рішень в аграрних підприємствах / А.І. Соловйов // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. – 2013. – № 1–2 (37). – Том 2. – С. 148–154 (0,25 др. арк.).
17. Соловйов А.І. Ефективність впровадження CALS-технологій в підприємствах аграрного сектора України / А.І. Соловйов // Соціально-економічний розвиток регіонів в контексті міжнародної інтеграції. – 2013. – № 1. – С. 146–149 (0,12 др. арк.).
18. Соловйов А.І. Впровадження системи контролінгу в аграрних виробничих структурах / А.І. Соловйов // Соціально-економічний розвиток регіонів в контексті міжнародної інтеграції. – 2014. – № 13 (2). – Том 2. – С. 49–52 (0,12 др. арк.).

- 19.Соловйов А.І. Актуальні питання особливостей управління аграрними виробничими структурами / А.І. Соловйов // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. – 2014. – № 1–2 (43). – Том 2. – С. 103–112 (0,37 *др. арк.*).
- 20.Соловйов А.І. Особливості використання експертних систем для розробки управлінських рішень в аграрному виробництві / А.І. Соловйов // Науковий вісник Херсонського державного університету: Серія «Економічні науки». – 2014. – № 5.– С. 49–52 (0,12 *др. арк.*).
- 21.Соловйов А.І. Створення та впровадження нових інформаційних систем в аграрних виробничих структурах / А.І. Соловйов // Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць ХДАУ. – 2014. – Вип. 87. – С. 321–325 (0,16 *др. арк.*).
- 22.Соловйов А.І. Ефективне управління агровиробництвом на базі технологій точного землеробства / А.І. Соловйов // Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва: Серія «Економічні науки». – 2014. – № 6. – С. 169–177 (0,25 *др. арк.*).
- 23.Соловйов А.І. Формування сучасної інформаційно-аналітичної системи управління аграрним виробництвом / А.І. Соловйов // Вісник Одеського національного університету: Серія « Економіка». – 2014. – Вип. 2. – Том 19.– С. 67–72 (0,21 *др. арк.*).
- 24.Соловйов А.І. Особливості функціонування механізму управління розвитком аграрних виробничих структур / А.І. Соловйов // Науковий вісник Херсонського державного університету: Серія «Економічні науки». – 2014. – № 6.– С. 138–141 (0,12 *др. арк.*).
- 25.Соловйов А.І. Математичне моделювання процесу управління в аграрних виробничих структурах / А.І. Соловйов // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. – 2015. – Вип. 2 (11).– С. 242–250 (0,33 *др. арк.*).
- 26.Соловйов А.І. Особливості застосування геоінформаційних систем та нейротехнологій для просторово-часового моделювання та прогнозування показників діяльності аграрних підприємств / А.І. Соловйов // Економічний

вісник Запорізької державної інженерної академії. – 2017. – Вип. 1 (07). – Ч. 2. – С. 112-116 (0,16 др. арк.).

27. Шашкова Н.І. Моделювання показників ефективності управління організаційною культурою підприємства / Н.І. Шашкова, **А.І. Соловйов**, С.М. Макаренко // Актуальні проблеми економіки. – 2017. – № 2 (188). – С. 107–112. (*Особистий внесок дисертанта: обґрунтовано використання показників ефективності управління організаційною культурою, виявлених в процесі моніторингу*) (0,25 др. арк.).

Статті у наукових виданнях інших держав

28. Соловьёв А.И. Формирование, развитие и управление новыми типами аграрных производственных структур в Украине / А.И. Соловьёв // *Ekologiyavəsutəsərrüfatı*. – 2014. – № 2. – С. 58–63 (0,21 др. арк.).
29. Соловьёв А.И. Инфокоммуникационное обеспечение процесса управления аграрными производственными структурами / А.И. Соловьёв // *Современный научный вестник*. – 2015. – № 4 (251). – С. 11–16 (0,21 др. арк.).
30. Соловьёв А.И. Особенности формирования и функционирования подсистемы управления аграрными производственными структурами / А.И. Соловьёв // *Уральский научный вестник*. – 2015. – № 6 (137). – С. 15–21 (0,25 др. арк.).
31. Soloviov A.I. Features of transformation agricultural production structures of market type in modern conditions / A.I. Soloviov // *Středoevropský věstník pro vědu a výzkum*. – 2015. – № 5 (18). – P. 9–14 (0,21 др. арк.).
32. Ниценко В.С. Особенности инфокоммуникационного обеспечения управления аграрными производственными структурами / В.С. Ниценко, **А.И. Соловьёв** // *Бюллетень науки и практики*. – 2015. – № 1. – С. 9–14. (*Особистий внесок дисертанта: обґрунтовано методологічні підходи до*

формування інфокомунікаційного забезпечення управління аграрними виробничими структурами) (0,25 др. арк.).

Матеріали наукових конференцій

33. Соловйов А.І. Кластери як форма інтеграції агропромислового виробництва / А.І. Соловйов // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. [«Забезпечення сталого розвитку аграрного сектора економіки: проблеми, пріоритети, перспективи»], (Дніпропетровськ, 25–27 жовтня 2011 р.). – Дніпропетровськ, 2011. – С. 43–45 (0,08 др. арк.).
34. Соловйов А.І. Методологічні підходи до політики формування аграрної структури А.І. Соловйов // Матеріали економічної наук. інтерн.-конф. [«Сучасний стан економічної науки: проблеми, досягнення та перспективи розвитку»], (Тернопіль, 5 лютого 2011 р.). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.economy-confer.com.ua/full-article/838/> (0,1 др. арк.).
35. Соловйов А.І. Особенности функционирования хозяйственного механизма организационно-производственной аграрной структуры / А.І. Соловйов // Материалы междунар. науч.-практ. конф. [«Украина – Болгария – Европейский союз: современное состояние и перспективы»], (Варна-Херсон, 2012 г.). – Херсон: Издательство «Наука и экономика», 2012. – С. 206–211 (0,21 др. арк.).
36. Соловйов А.І. Наукові основи ефективного функціонування механізму управління аграрними економічними системами / А.І. Соловйов // Матеріали міжнародного наук.-практ. форуму [«Україна – Польща – ЕС: економіко-правові аспекти розвитку освіти і бізнесу»], (Люблін-Херсон, 5–12 травня 2013 р.). – Херсон, 2013. – С. 145–151 (0,25 др. арк.).
37. Соловйов А.І. Інформатизація як основа розвитку сучасного суспільства / А.І. Соловйов // Матеріали Х міжнародної наук.-практ. конф. [«Облік, контроль і аналіз в управлінні підприємницькою діяльністю»], (Черкаси, 15–16 травня 2013 р.). – Черкаси, 2013. – С. 5–6 (0,08 др. арк.).
38. Соловйов А.І. Інформаційна складова кластерного підходу до організації сільського господарства / А.І. Соловйов // Матеріали міжнародної наук.-

- практ. конф. молодих учених [«Перспективні напрями розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва»], (Тернопіль, 18–19 вересня 2013 р.). – Тернопіль, 2013. – С. 34–37 (0,12 др. арк.).
39. Соловьєв А.И. Теоретические подходы к определению понятия «развитие предприятия» / А.И. Соловьов // Материалы междунар. науч. конф. «Украина – България» [«Европейски съюз: съвременно състояние и перспективи»], (Варна-Херсон, 2013 р.). – Варна-Херсон, 2013. – С. 119–123 (0,16 др. арк.).
40. Соловьов А.І. Удосконалення інформаційного забезпечення управління аграрними виробничими структурами / А.І. Соловьов // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. [«Прогнозування соціально-економічного розвитку національної економіки»], (Одеса, 24–25 січня 2014 р.). – Одеса, 2014. – С. 57–61 (0,16 др. арк.).
41. Соловьов А.І. Актуальні проблеми ефективного управління аграрними виробничими структурами / А.І. Соловьов // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. [«Актуальні проблеми світової і національної економіки в умовах глобалізації»], (Одеса, 21–22 лютого 2014 р.). – Одеса, 2014. – Ч. 1. – С. 54–57 (0,12 др. арк.).
42. Соловьов А.І. Теоретико-методологічна сутність поняття «розвиток підприємства» / А.І. Соловьов // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. [«Роль і місце регіональної інноваційної політики в розвитку економічної системи»], (Дніпропетровськ, 28 лютого 2014 р.). – Дніпропетровськ, 2014. – Ч. 1. – С. 95–98 (0,12 др. арк.).
43. Соловьов А.І. Підвищення ефективності управління збутом овочевої продукції на засадах кооперації / А.І. Соловьов // Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. [«Кооперативні читання: 2014 рік: науково-практична конференція»], (Житомир, 27–29 березня 2014 р.). – Житомир, 2014. – С. 156–160 (0,16 др. арк.).

- 44.Соловйов А.І. Особливості формування та ефективного функціонування механізму управління аграрними виробничими структурами / А.І. Соловйов // Матеріали міжнародного наук.-практ. семінару [«Сучасні проблеми управління підприємствами в умовах глобалізації та інтернаціоналізації»], (Вроцлав, 2014 р.). – Херсон-Вроцлав, 2014. – С. 89–94 (0,21 др. арк.).
- 45.Соловйов А.І. Особливості використання геоінформаційних систем і технологій в управлінні аграрними підприємствами / А.І. Соловйов // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. для студентів, аспірантів та молодих вчених [«Соціально-економічні та правові основи сучасної держави в контексті глобалізації»], (Київ, 20–21 лютого 2015 р.). – Київ, 2015. – С.132–135 (0,12 др. арк.).
- 46.Соловйов А.І. Особливості управління аграрними виробничими структурами / А.І. Соловйов // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. [«Пошук ефективних механізмів промислового розвитку в контексті сучасної економічної теорії»], (Київ, 24–25 квітня 2015 р.). – Київ, 2015. – Ч. 2. – С. 58–61 (0,12 др. арк.).
- 47.Соловйов А.І. Необхідність впровадження системи точного землеробства в управлінні аграрними виробничими структурами / А.І. Соловйов // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. [«Актуальні проблеми та тенденції розвитку економіки»], (Сімферополь, 8 травня 2015 р.). – Сімферополь, 2015. – С. 13–17 (0,16 др. арк.).
- 48.Соловйов А.І. Особливості інфокомунікаційного забезпечення процесу управління аграрними виробничими структурами / А.І. Соловйов // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. [«Розвиток національної економіки: теорія і практика»], (Івано-Франківськ, 3–4 квітня 2015 р.). – Тернопіль, 2015. – Ч. 2. – С. 268–269 (0,08 др. арк.).
- 49.Соловйов А.І. Використання експертних систем в управлінні аграрним виробництвом / А.І. Соловйов // Матеріали Всеукр. інтерн. конф. молодих вчених та студентів [«Проблеми інтеграції економіки України в світове

господарство»], (Миколаїв, 15 травня 2015 р.). – Миколаїв, 2015. – С. 212–215 (0,12 др. арк.).

50. Соловйов А.І. Необхідність впровадження інфокомунікаційних технологій в аграрному виробництві / А.І. Соловйов // Матеріали міжнародної наук.-практ. інтерн.-конф. [«Стратегія збалансованого використання економічного, технологічного та ресурсного потенціалу країни»], (Кам'янець-Подільський, 4–5 червня 2015 р.). – Тернопіль, 2015. – С. 288–290 (0,08 др. арк.).
51. Соловйов А.І. Аграрні виробничі структури в сучасних економічних умовах / А.І. Соловйов // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. [«Перспективи розвитку регіонів: інноваційна діяльність і управління проектами»], (Львів, 24–25 квітня 2015 р.). – Львів, 2015. – Ч. 1. – С. 71–73 (0,16 др. арк.).
52. Соловйов А.І. Інфокомунікаційне забезпечення системи управління сільськогосподарськими підприємствами / А.І. Соловйов // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. [«Проблеми і тенденції розвитку сучасної економіки в умовах інтеграційних процесів: теоретичні та практичні аспекти»], (Херсон, 10–11 листопада 2016 р.). – Херсон, 2016. – С. 388–392 (0,16 др. арк.).

ПРИВАТНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ДОРАДЧА СЛУЖБА
ПІВДЕННОГО РЕГІОНУ»

вул. Володимирова, 17, к. 18, м. Херсон, 73000 тел. 8 (0552) 41-74-28, E-mail: ksdorada@gmail.com

№ 341

У спеціалізовану вчену раду
по захисту дисертаційних робіт
на здобуття вченого ступеня
доктора економічних наук

ДОВІДКА
про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Соловйова Андрія Ігоровича

Видана Соловйову Андрію Ігоровичу в тому, що основні положення та результати дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук були використані в практичній роботі ПП «Сільськогосподарська дорадча служба Південного регіону», зокрема методичні розробки щодо аналізу створення, функціонування і удосконалення наукової концепції управління розвитком агропромислових формувань.

Впровадження здійснювалось в напрямку теоретичного обґрунтування природи і специфіки діяльності агропромислових формувань, а також розробки науково-обґрунтованих рекомендацій щодо умов, ресурсів, ефектів і напрямів практичного розвитку агропромислового виробництва.

25.11.2015

Директор



Л.В. Артеменко



Науково-виробнича фірма «Дріада, Лтд»

Товариство з обмеженою відповідальністю

№ 34/04-14

У спеціалізовану раду
по захисту дисертаційних робіт
на здобуття вченого ступеня
доктора економічних наук

ДОВІДКА

про впровадження результатів наукових досліджень

Науково-виробничою фірмою «Дріада, ЛТД» прийнято до впровадження розроблену докторантом НУБіП України Соловйовим А.І. методику встановлення і розробки універсальної формальної структури підсистеми управління в аграрних виробничих структурах, яка придатна до використання з врахуванням конкретних умов виробництва незалежно від організаційно-правової форми господарювання.

Впровадження здійснюється також шляхом надання науково-методичної допомоги в напрямку застосування елементів точного землеробства в управлінні аграрними виробничими структурами на підставі сучасних інноваційних підходів із застосуванням досягнення інформаційних технологій та моделювання.

Запропоновані Соловйовим А.І. у дисертаційній роботі рекомендації мають практичне значення, враховують сучасний стан сільськогосподарського виробництва і спрямовані на підвищення ефективності управління в аграрних виробничих структурах.

24.04.2014

Виконавчий директор
«Дріада, ЛТД»



Жужа О.Д.

73000, м. Херсон, вул. Р.Люксембург, 23, тел. (0552) 41-58-41, факс 41-94-52
Р/р 26002229434 в ХОД «Райффайзен Банк Аваль», МФО 380805, ОКПО 22748650
ПІН 227486521030, номер свідоцтва 200087268. E-mail: driada_2005@ukr.net



Україна

Південна державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту водних проблем і меліорації

Національної академії аграрних наук України

вул. Червоноармійська, 71, м. Гола Пристань, Херсонська область, Україна 75600,
тел./факс (05539) 2-63-12; E-mail: ipobuaan@gmail.com

12 березня 2014 року № 68

У спеціалізовану вчену раду
по захисту дисертаційних робіт
на здобуття вченого ступеня
доктора економічних наук

ДОВІДКА

про впровадження результатів науково-дослідної роботи Соловйова А.І.

Південна державна сільськогосподарська дослідна станція ІВПіМ НААН підтверджує впровадження результатів наукових досліджень докторанта Національного університету біоресурсів і природокористування України Соловйова А.І. Засвідчуємо, що висновки і рекомендації, одержані в докторській дисертації, були використані в процесі реалізації практичних заходів щодо визначення змісту та сутності інфокомунікаційного забезпечення підсистеми управління аграрними виробничими структурами.

Впровадження здійснювалось в напрямку методологічного обґрунтування й розробки функціональної структури та інструментарію концепції створення комплексної універсальної інфокомунікаційної субсистеми підсистеми управління аграрними виробничими структурами.

Проведене Соловйовим А.І. дослідження, дозволило отримані результати використати для розробки та обґрунтування механізму формування та імплементації в підсистему управління аграрними виробничими структурами інфокомунікаційної субсистеми, яка відповідає переходу на новий рівень управління та використання інформаційних

ресурсів шляхом об'єднання в межах всього аграрного сектору інтегрованих реляційних баз даних, телекомунікаційного, комп'ютерного, програмного забезпечення, сучасних інформаційних технологій, що гарантують формування єдиної системи інфокомунікаційного забезпечення аграрних виробничих структур.

Заступник директора з наукової та
інноваційної діяльності,
кандидат економічних наук



О.С. Шабля



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ ІНСТИТУТ РИСУ

вул. Студентська, 11, с. Антонівка, Скадовський район, Херсонська область, 75705
тел./факс: (05537) 34-6-48; 34-7-42

р/р № 35226201007013 в УДК м. Херсон, МФО 852010; e-mail: instofrice@gmail.com
ЗКПО 00858757

10.09.2014 р. № 318
На № _____ від _____

Спеціалізованій вченій раді
по захисту дисертаційних
робіт на здобуття вченого
ступеня

ДОВІДКА

про використання результатів дисертаційного дослідження
Соловйова Андрія Ігоровича

Видана докторанту Національного університету біоресурсів і природокористування України Соловйову Андрію Ігоровичу в тому, що результати його дослідження були використані при розробці універсальної інфокомунікаційної підсистеми управління Інституту рису НААН України Скадовського району Херсонської області. Також, за допомогою рекомендацій Соловйова А.І. були створенні необхідні експертні системи для прийняття управлінських рішень в управлінні виробництвом.

Результати наукових досліджень дали можливість здійснювати навчання фахівців господарства, а також забезпечити технічний супровід роботи в інфокомунікаційній підсистемі підсистеми управління підприємством (збір, систематизація, обробка, аналіз, оцінка, моделювання, прогнозування, представлення результатів для прийняття оптимальних управлінських рішень).

Отримані результати наукового дослідження використані в процесі реалізації низки практичних заходів, направлених на підвищення якісного рівня управлінських рішень.

Директор, к.с.-г.н.



В.В. Дудченко



**ХЕРСОНСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ
ДЕПАРТАМЕНТ АГРОПРОМИСЛОВОГО РОЗВИТКУ**

просп. Ушакова, 47, м. Херсон, 73000, тел. (0552) 42-27-38, факс 42-27-51
e-mail: dp-agroprom@khoda.gov.ua, up-agro@ukr.net, код ЄДРПОУ 33824007

23.12.2015 № 12-747/0/44-15/0506

На № _____ від _____

У спеціалізовану вчену раду
по захисту дисертаційних робіт
на здобуття вченого ступеня
доктора економічних наук

ДОВІДКА

про впровадження результатів науково-дослідної роботи Соловйова А.І.

Департамент агропромислового розвитку Херсонської обласної державної адміністрації підтверджує впровадження результатів наукових досліджень докторанта Національного університету біоресурсів і природокористування України Соловйова А.І. Результати дослідження, що рекомендовані до широкого впровадження, стосуються формування та імплементації в підсистему управління аграрними виробничими структурами інфокомунікаційної субсистеми, що забезпечує формування єдиної системи інфокомунікаційного забезпечення аграрних виробничих структур.

Розроблені у дисертаційній роботі адаптивні моделі ретроспективного формування та часового прогнозування ефективності діяльності сільськогосподарських підприємств південного регіону України забезпечують підвищення ефективності управління виробництвом з врахуванням просторово-часових закономірностей впливу зовнішніх та внутрішніх соціально-економічних факторів.

Також, автором було запропоновано використання широкого спектру математичних засобів, які дозволяють виявити більшість факторів, які впливають на постійну і змінну частини сільськогосподарського виробництва і зумовлюють можливість отримання різних результатів при вирішенні завдань управління аграрними виробничими структурами. Вищезазначене дозволяє зробити висновок про доцільність впровадження запропонованих рекомендацій.

Директор Департаменту



Паливода Олександр Миколайович

ВСЕУКРАЇНСЬКА ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ
“НАЦІОНАЛЬНА АСОЦІАЦІЯ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ДОРАДЧИХ СЛУЖБ УКРАЇНИ”



Адреса: вул Героїв Оборони, 10, офіс 10, м. Київ, 03680, Україна
тел: +38 044 2230270, e-mail: doradaukra1ne@gmail.com
рах. № 26005176357 в Райффайзен Банк Аваль м. Київ,
МФО 380805, Код ЄДРПОУ 26438001

Вих. № Д-27-10-15
від 27 жовтня 2015 р.

У спеціалізовану вчену раду
по захисту дисертаційних робіт
на здобуття вченого ступеня
доктора економічних наук

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Соловйова Андрія Ігоровича

Результати наукових досліджень докторанта НУБіП України Соловйова Андрія Ігоровича забезпечують вирішення актуальних проблем інфокомунікаційного забезпечення управління аграрними виробничими структурами. Дана робота, крім теоретичного, має також і практичне спрямування: висновки і рекомендації, які зроблені в результаті дослідження, використовуються у практиці сільськогосподарських дорадчих служб при консультуванні сільськогосподарських підприємств.

Важливим практичним результатом впровадження у виробництво стала методика системного застосування інтелектуальних штучних нейронних мереж та ГІС-технологій для просторово-часового високоточного імітаційного моделювання показників ефективності діяльності аграрного виробництва. Розроблені на основі цієї методики практичні рекомендації використовуються для просторового моделювання розподілу цих показників із застосуванням геостатистичних методів та інструментів ГІС-технологій в інформаційному забезпеченні управлінського рішення. Результати наукових досліджень, представлені у роботі, також використовуються сільськогосподарськими дорадчими службами при розробці науково-обґрунтованих рекомендацій щодо шляхів і форм подальшого розвитку аграрних виробничих структур.

Президент НАСДСУ

Р.Я.Корінець

У спеціалізовану вчену раду
по захисту дисертаційних робіт
на здобуття вченого ступеня
доктора економічних наук

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Соловйова Андрія Ігоровича

ДПДГ «Асканійське» АДСДС ІЗЗ НААН прийнято до впровадження методику системного застосування інтелектуальних штучних нейронних мереж та ГІС-технологій для просторово-часового високоточного імітаційного моделювання показників ефективності діяльності аграрного виробництва та підвищення ефективності інформаційного забезпечення управлінських рішень, запропоновану докторантом НУБіП України Соловйовим А.І.

Запропоноване Соловйовим А.І. застосування елементів точного землеробства в управлінні сільськогосподарським підприємством на підставі сучасних інноваційних підходів із застосуванням досягнення інформаційних технологій та моделювання. З огляду на отримані результати впровадження розробок автора є підстави вважати, що це дозволило забезпечити ефективність підсистеми управління підприємством та підвищити якість управлінських рішень.

Знайшла своє застосування в практиці діяльності господарства розроблена автором прогнозна нейромережева модель функції ефективності управління аграрними виробничими структурами.

10.03.2015 р.

Заступник директора ДПДГ
«Асканійське» АДСДС ІЗЗ НААН
кандидат сільськогосподарських наук



В.Г. Найдюнов



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

вул. 40 років Жовтня, 27, м. Херсон, 73003. Тел.: +38(0552) 32-67-05, 32-67-31; факс 49-21-14; e-mail: office@ksu.ks.ua; http://www.kspu.edu
МФО 820172 код за ЄДРПОУ 02125609 р/р 3522 7222 000120; 3521 2022 000120 банк Держказначейська служба України, м. Київ

09.10 2015 р. № 48

На № _____ від _____ 201__ р.

**ДОВІДКА
ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ**

результатів дисертаційного дослідження
доцента кафедри менеджменту і адміністрування
Херсонського державного університету
Соловйова Андрія Ігоровича

Результати дисертаційного дослідження Соловйова А.І. з проблем формування інфокомунікаційного забезпечення управління аграрними виробничими структурами використовуються в навчальному процесі при викладанні початкових дисциплін «Менеджмент і адміністрування», «Комунікативний менеджмент», «Менеджмент організацій», «Інформаційні системи в менеджменті» для студентів галузі знань 0306 «Менеджмент організацій і адміністрування» напряму підготовки 8.03060101 «Менеджмент організацій і адміністрування» ОКР «Магістр», зокрема при вивченні тем «Основні теорії та моделі комунікацій», «Особливості комунікацій в міжорганізаційній взаємодії», «Інформаційна система виробничого менеджменту», «Концептуальні основи інформаційних систем менеджменту».

Проректор з навчальної та
науково-педагогічної роботи,
к.е.н., професор кафедри
менеджменту і адміністрування



Тюхтенко Н.А.